



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2023

Buku Panduan Guru

DASAR-DASAR

TEKNIK JARINGAN KOMPUTER

DAN TELEKOMUNIKASI

Ibnu Indarwati
Arif Muttakin
Agung Puspita Bantala

SMK/MAK KELAS X

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

Dilindungi Undang-Undang.

Penafian: Buku ini disiapkan oleh pemerintah dalam rangka pemenuhan kebutuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis

Ibnu Indarwati
Arif Muttakin
Agung Puspita Bantala

Penelaah

Siyamta
Eka Purwa Laksana

Penyelia/Penyelaras

Supriyatno
Wijanarko Adi Nugroho
Arifin Fajar Setia Utama

Kontributor

Andi Ratna Azizah
Ulil Luqman Prasetia

Ilustrator

Dana Rizki Nur A.

Editor

Uly Amalia

Desainer

Achmad Syarif

Penerbit

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Dikeluarkan oleh

Pusat Perbukuan
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
<https://buku.kemdikbud.go.id>

Cetakan pertama, 2023

ISBN 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)
978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 10/15 pt, Steve Matteson.
xiv, 282 hlm., 17,6 × 25 cm.

Kata Pengantar

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, termasuk Pendidikan Khusus. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengimplementasikan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik.

Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan dengan mengembangkan buku siswa dan buku panduan guru sebagai buku teks utama. Buku ini dapat menjadi salah satu referensi atau inspirasi sumber belajar yang dapat dimodifikasi, dijadikan contoh, atau rujukan dalam merancang dan mengembangkan pembelajaran sesuai karakteristik, potensi, dan kebutuhan peserta didik. Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 033/H/KR/2022 tentang Perubahan Atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Maret 2023

Kepala Pusat,

Supriyatno

NIP 196804051988121001

Prakata

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. karena atas rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan *Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Komputer Jaringan Komputer dan Telekomunikasi untuk SMK/MAK Kelas X Semester 1 dan 2*. Buku ini disusun untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam Bidang Keahlian Teknologi Informasi Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Buku ini disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) Fase E untuk mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yang tertuang dalam Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022. Berdasarkan setiap elemen CP tersebut, kami menyusun Tujuan Pembelajaran (TP). Dari rangkaian TP tersebut, kami menyusun urutan pembelajaran sejak awal hingga akhir sehingga menjadi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Kami pun menyusun bab-bab dalam buku ini berdasarkan setiap elemen CP, TP, dan ATP.

Untuk setiap Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran, kami menentukan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) atau indikator ketercapaian pembelajaran sebagai landasan dalam membuat aktivitas belajar di buku ini dan sebagai bahan penilaian/asesmen.

Harapan besar dari tim pengembang buku teks (penulis, penelaah, editor, ilustrator, dan desainer) adalah buku ini dapat dijadikan sebagai dasar pengetahuan baik pengetahuan faktual, konsep, prosedural, maupun metakognitif bagi materi-materi pelajaran pada fase selanjutnya.

Kami sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pusat Perbukuan (Pusbuk) Kemendikbudristek, tim penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan teman-teman guru kejuruan di seluruh Indonesia, yang telah memberikan ide-ide serta praktik terbaik (*best practice*) sehingga buku ini dapat tersusun dengan baik. Kami pun berterima kasih kepada pihak-pihak lain—yang tidak dapat disebutkan satu per satu—yang juga banyak berkontribusi demi terwujudnya buku ini.

Tim Penulis

Daftar ISI

Kata Pengantar	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
Petunjuk Penggunaan Buku	xiv
Bagian 1 Panduan Umum	1
A. Pendahuluan	2
B. Capaian Pembelajaran	4
C. Strategi Pembelajaran	8
D. Asesmen	9
E. Penjelasan Komponen Buku Siswa	13
F. Skema Pembelajaran	14
G. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	27
Bagian 2 Panduan Khusus	29
Bab 1 Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	31
A. Pendahuluan	32
B. Apersepsi	32
C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat	33
D. Penyajian Materi Esensial	33
E. Penilaian Sebelum Pembelajaran	57
F. Panduan Pembelajaran	58
G. Pengayaan dan Remedial	65
H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	66
I. Asesmen	66
J. Kunci Jawaban	85
K. Refleksi	85
L. Sumber Belajar Utama	86
Bab 2 Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	87
A. Pendahuluan	88
B. Apersepsi	89
C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat	89
D. Penyajian Materi Esensial	89

E.	Penilaian Sebelum Pembelajaran	103
F.	Panduan Pembelajaran	105
G.	Pengayaan dan Remedial	115
H.	Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	116
I.	Asesmen	116
J.	Kunci Jawaban	147
K.	Refleksi	147
L.	Sumber Belajar Utama	148
Bab 3	Profesi dan Kewirausahaan	149
A.	Pendahuluan	150
B.	Apersepsi	150
C.	Konsep dan Keterampilan Prasyarat	151
D.	Penyajian Materi Esensial	151
E.	Penilaian Sebelum Pembelajaran	152
F.	Panduan Pembelajaran	152
G.	Pengayaan dan Remedial	166
H.	Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	167
I.	Asesmen	167
J.	Kunci Jawaban	171
K.	Refleksi	171
L.	Sumber Belajar Utama	172
Bab 4	K3LH dan Budaya Kerja Industri	173
A.	Pendahuluan	174
B.	Apersepsi	174
C.	Konsep dan Keterampilan Prasyarat	175
D.	Penyajian Materi Esensial	176
E.	Penilaian Sebelum Pembelajaran	176
F.	Panduan Pembelajaran	177
G.	Pengayaan dan Remedial	196
H.	Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	197
I.	Asesmen	197
J.	Kunci Jawaban	202
K.	Refleksi	203
L.	Sumber Belajar Utama	204
Bab 5	Alat Ukur dan Pengukuran Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi	205
A.	Pendahuluan	206
B.	Apersepsi	206
C.	Konsep dan Keterampilan Prasyarat	207
D.	Penyajian Materi Esensial	208

E.	Penilaian Sebelum Pembelajaran	210
F.	Panduan Pembelajaran	210
G.	Pengayaan dan Remedial	216
H.	Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	218
I.	Asesmen	218
J.	Kunci Jawaban	224
K.	Refleksi	236
L.	Sumber Belajar Utama	237
Bab 6	Media dan Jaringan Telekomunikasi	239
A.	Pendahuluan	240
B.	Apersepsi	240
C.	Konsep dan Keterampilan Prasyarat	241
D.	Penyajian Materi Esensial	241
E.	Penilaian Sebelum Pembelajaran	244
F.	Panduan Pembelajaran	244
G.	Pengayaan dan Remedial	249
H.	Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat	250
I.	Asesmen	250
J.	Kunci Jawaban	268
K.	Refleksi	269
L.	Sumber Belajar Utama	270
	Glosarium	271
	Daftar Pustaka	272
	Daftar Kredit Gambar	273
	Indeks	274
	Profil Pelaku Perbukuan	275

Daftar Gambar

Gambar 1	Bagan Alur Tujuan Pembelajaran	7
Gambar 1.1	Peta Konsep Bab 1	32
Gambar 1.2	Proses Bisnis	34
Gambar 1.3	Proses Bisnis Pelaku Usaha Individu	34
Gambar 1.4	Proses Bisnis Pelaku Usaha dalam Grup Kerja	35
Gambar 1.5	Proses Bisnis <i>Internet Services Provider (ISP)</i>	36
Gambar 1.6	Implementasi Jaringan Komputer dalam Sebuah Proses Bisnis	41
Gambar 1.7	Perangkat Jaringan	43
Gambar 1.8	Komputer Server	45
Gambar 1.9	Komputer Desktop	45
Gambar 1.10	Hub	48
Gambar 1.11	<i>Switch</i>	48
Gambar 1.12	<i>Access Point</i>	49
Gambar 1.13	<i>Router Cisco Packet Tracer</i>	50
Gambar 1.14	<i>Router Mikrotik</i>	50
Gambar 1.15	Tampilan Laman Pendaftaran pada Situs Web netacad	64
Gambar 1.16	Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 1 pada Buku Siswa	84
Gambar 2.1	Peta Konsep Bab 2	88
Gambar 2.2	Jaringan <i>Dedicated</i> (Cisco Press, 2018)	90
Gambar 2.3	Jaringan <i>Converged</i> (Cisco Press, 2018)	90
Gambar 2.4	Perangkat VSAT <i>Outdoor</i> dan <i>Indoor</i>	93
Gambar 2.5	Perangkat <i>Microwave Link</i>	94
Gambar 2.6	Fiber Optik <i>Single Mode</i>	95
Gambar 2.7	Fiber Optik <i>Multimode</i>	95
Gambar 2.8	Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik	96
Gambar 2.9	Pembagian Alamat IPv6 <i>Network</i> dan <i>Node</i>	99
Gambar 2.10	Pembagian Alamat IPv6 <i>Unicast</i>	99
Gambar 2.11	Format EUI-64	100
Gambar 2.12	Infografik Prinsip Kerja Jaringan VSAT	121
Gambar 2.13	Infografik Prinsip Kerja Jaringan <i>Microwave Link</i>	123
Gambar 2.14	Laporan IPv6 <i>Link Local</i>	133
Gambar 2.15	Laporan Hasil Penyederhanaan IPv6 <i>Link Local Address</i>	133

Gambar 2.16	Jawaban Redundansi <i>Data Center</i>	137
Gambar 2.17	Skema <i>Sniffing</i> pada Jaringan	144
Gambar 2.18	Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 2	146
Gambar 3.1	Peta Konsep Bab 3	150
Gambar 3.2	Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 3 pada Buku Siswa	170
Gambar 4.1	Peta Konsep Bab 4	174
Gambar 4.2	Tampilan Halaman Aktivitas Individu 1.1 Buku Siswa	178
Gambar 4.3	Putaran ke-1	192
Gambar 4.4	Putaran ke-2	192
Gambar 4.5	Putaran ke-3	193
Gambar 4.6	Putaran ke-4	193
Gambar 4.7	Putaran ke-5	194
Gambar 4.8	Putaran ke-6	195
Gambar 4.9	Putaran ke-7	195
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Uji Kompetensi Bab 4	201
Gambar 5.1	Peta Konsep Bab 5	206
Gambar 5.2	Tampilan Aktivitas Kelompok 1.3 pada Buku Siswa	219
Gambar 5.3	Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 5 pada Buku Siswa	223
Gambar 5.4	Infografik Spesifikasi OTDR	231
Gambar 6.1	Peta Konsep Bab 6	240
Gambar 6.2	Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 6	267

Daftar Tabel

Tabel 1	Elemen dan Deskripsi Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	3
Tabel 2	Capaian Pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	5
Tabel 3	Pemetaan Asesmen Buku Siswa	10
Tabel 4	Rubrik Asesmen Diagnostik	11
Tabel 5	Rubrik Asesmen Formatif	12
Tabel 6	Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi)	13
Tabel 7	Penjelasan Komponen Buku Siswa	13
Tabel 8	Skema Pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X	14
Tabel 1.1	Dokumen Survei Kebutuhan Pelanggan Jaringan Komputer	40
Tabel 1.2	Jenis-Jenis <i>Network Adapter</i>	47
Tabel 1.3	Jenis-Jenis Kabel Jaringan	51
Tabel 1.4	Alamat <i>Network</i> dan <i>Host</i> dari Alamat IP	55
Tabel 1.5	Kelas Alamat IP	56
Tabel 1.6	Rubrik Asesmen Diagnostik Materi Proses Bisnis	67
Tabel 1.7	Laporan Aktivitas Utama Bisnis (<i>Core Business</i>) Pelaku Bisnis	68
Tabel 1.8	Tabel Rubrik Asesmen Proses Bisnis Pelaku Usaha Tunggal	68
Tabel 1.9	Rubrik Asesmen Definisi Proses Bisnis	69
Tabel 1.10	Aktivitas Utama Bisnis (<i>Core Business</i>) yang Dijalankan secara Organisasi/Kelompok	69
Tabel 1.11	Rubrik Asesmen Proses Bisnis Pelaku Usaha Kelompok atau Organisasi	71
Tabel 1.12	Analisis Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	72
Tabel 1.13	Rubrik Asesmen Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	74
Tabel 1.14	Rubrik Asesmen Diagnostik Materi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada Sebuah Proses Bisnis	75
Tabel 1.15	Rubrik Asesmen Dokumen Survei Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	75
Tabel 1.16	Rubrik Penanganan Pelanggan pada Survei Kebutuhan Pengguna	76
Tabel 1.17	Rubrik Asesmen Diagnostik Materi Implementasi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Proses Bisnis dalam Perusahaan	77
Tabel 1.18	Laporan Koneksi Jaringan <i>Peer-to-Peer</i>	78
Tabel 1.19	Laporan Menghubungkan Tiga <i>End User Device</i>	78
Tabel 1.20	Laporan Menguji <i>Switch VLAN Port Member</i>	78
Tabel 1.21	Laporan <i>Router to Router Static Routing</i>	79
Tabel 1.22	Rubrik Asesmen LabActivity3.1	79
Tabel 1.23	Laporan Pengujian Jaringan secara Internal	80

Tabel 1.24	Rubrik Asesmen LabActivity3.2	83
Tabel 1.25	Rubrik Asesmen Sumatif Bab 1	85
Tabel 1.26	Refleksi bagi Peserta Didik	85
Tabel 1.27	Refleksi Guru	86
Tabel 2.1	Fitur dan Teknologi 3G/4G/5G	92
Tabel 2.2	Karakteristik Kabel <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i>	96
Tabel 2.3	Standarisasi Warna Kabel Fiber Optik	96
Tabel 2.4	Format Alamat IPv4 dan IPv6	97
Tabel 2.5	<i>Prefix</i> IPv6	101
Tabel 2.6	Rubrik Asesmen Diagnostik Perkembangan Teknologi Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	116
Tabel 2.7	Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi	117
Tabel 2.8	Rubrik Asesmen Perkembangan Teknologi Komunikasi	117
Tabel 2.9	Rubrik Asesmen Diagnostik Perkembangan Media 3G/4G/5G	119
Tabel 2.10	Laporan Perkembangan Teknologi 3G/4G/5G	120
Tabel 2.11	Laporan Aktivitas Pengamatan Perangkat Keras Jaringan Teknologi 3G/4G	120
Tabel 2.12	Perangkat Keras Jaringan VSAT	121
Tabel 2.13	Perangkat Keras Jaringan <i>Microwave Link</i>	122
Tabel 2.14	Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik dan Karakteristiknya	123
Tabel 2.15	Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik	124
Tabel 2.16	Rubrik Asesmen Perkembangan Teknologi 3G/4G/5G	124
Tabel 2.17	Rubrik Asesmen Pengamatan Perangkat Keras Jaringan Teknologi 3G/4G	125
Tabel 2.18	Rubrik Asesmen Perangkat Keras Jaringan VSAT	125
Tabel 2.19	Rubrik Asesmen Infografik dan Deskripsi Prinsip Kerja Jaringan VSAT	126
Tabel 2.20	Rubrik Asesmen Perangkat Keras Jaringan <i>Microwave Link</i>	128
Tabel 2.21	Rubrik Asesmen Infografik dan Deskripsi Prinsip Kerja Jaringan <i>Microwave Link</i>	129
Tabel 2.22	Rubrik Asesmen Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik dan Karakteristiknya	130
Tabel 2.23	Rubrik Asesmen Diagnostik Alamat MAC	132
Tabel 2.24	Rubrik Asesmen IPv6	134
Tabel 2.25	Rubrik Asesmen Diagnostik <i>Data Center</i>	135
Tabel 2.26	Hasil Pengamatan Ruang <i>Data Center MyTelco Secondary</i>	135
Tabel 2.27	Hasil Pengamatan Perangkat Jaringan <i>Data Center MyTelco Secondary</i>	136
Tabel 2.28	Hasil Pengamatan Perangkat Jaringan dalam <i>Data Center Primary</i>	136
Tabel 2.29	Rubrik Asesmen Ruang <i>Data Center</i>	137
Tabel 2.30	Rubrik Asesmen Perangkat Jaringan di dalam <i>Data Center Secondary</i> dan <i>Primary</i>	138

Tabel 2.31	Rubrik Asesmen Diagnostik IoT	139
Tabel 2.32	Hasil Pengamatan dan Uji Coba <i>Remote</i> Perangkat <i>Smart Home</i>	140
Tabel 2.33	Laporan Hasil Pengamatan dan Uji Coba Komunikasi M2M Perangkat <i>Smart Home</i>	141
Tabel 2.34	Laporan Hasil Pengamatan dan Uji Coba <i>Cloud Computing</i>	141
Tabel 2.35	Rubrik Asesmen Hasil Pengamatan dan Uji Coba <i>Remote</i> Perangkat <i>Smart Home</i> , Komunikasi M2M, dan <i>Cloud Computing</i>	142
Tabel 2.36	Rubrik Asesmen Diagnostik Informasi Keamanan Jaringan	143
Tabel 2.37	Laporan Hasil Uji Coba dan Pengamatan Konsep <i>Sniffing</i>	144
Tabel 2.38	Rubrik Asesmen Hasil Uji Coba dan Pengamatan Konsep <i>Sniffing</i>	145
Tabel 2.39	Rubrik Asesmen Sumatif Bab 2	147
Tabel 2.40	Refleksi bagi Peserta Didik	147
Tabel 2.41	Refleksi Guru	148
Tabel 3.1	Alur Belajar MERDEKA	151
Tabel 3.2	Kompetensi Utama yang Harus Dimiliki Setiap Profesi	155
Tabel 3.3	Daftar Sertifikasi Internasional di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	156
Tabel 3.4	Analisis SWOT Bisnis Distribusi Koneksi Internet	165
Tabel 3.5	Contoh Tahapan Pelaksanaan Bisnis	166
Tabel 3.6	Rubrik Asesmen Kelompok Kerja	168
Tabel 3.7	Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 2.2	168
Tabel 3.8	Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 2.3	169
Tabel 3.9	Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 2.4	169
Tabel 3.10	Rubrik Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 3	170
Tabel 3.11	Refleksi bagi Peserta Didik	171
Tabel 3.12	Refleksi Guru	172
Tabel 4.1	Alur Belajar MERDEKA	176
Tabel 4.2	Potensi Bahaya, Penyebab, dan Pencegahannya	181
Tabel 4.3	Risiko dan Langkah Pengendalian Suatu Aktivitas	188
Tabel 4.4	Rubrik Asesmen Kelompok Kerja	198
Tabel 4.5	Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 1.1	198
Tabel 4.6	Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 1.3	199
Tabel 4.7	Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 1.4	200
Tabel 4.8	Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 2.2	200
Tabel 4.9	Rubrik Asesmen Uji Kompetensi Bab 4	201
Tabel 4.10	Refleksi bagi Peserta Didik	203
Tabel 4.11	Refleksi Guru	203

Tabel 5.1	Konsep dan Keterampilan Prasyarat	207
Tabel 5.2	Skala Prioritas Materi Esensial	209
Tabel 5.3	Skala Prioritas Kompetensi Esensial	209
Tabel 5.4	Alternatif Peran Guru dalam Aktivitas Peserta Didik	211
Tabel 5.5	Jawaban Aktivitas Kelompok 1.2	224
Tabel 5.6	Jawaban Aktivitas Kelompok 1.3	226
Tabel 5.7	Jawaban Aktivitas Kelompok 2.1	228
Tabel 5.8	Jawaban Aktivitas Individu 2.2	232
Tabel 5.9	Jawaban Aktivitas Individu 4.1	234
Tabel 5.10	Jawaban Aktivitas Kelompok 4.2	235
Tabel 5.11	Refleksi bagi Peserta Didik	236
Tabel 5.12	Refleksi Guru	237
Tabel 6.1	Nama Aktivitas dan Tautan Video	247
Tabel 6.2	Rubrik Asesmen Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP	251
Tabel 6.3	Laporan Hasil Uji Coba dan Pengamatan Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP	251
Tabel 6.4	Rubrik Asesmen Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP	254
Tabel 6.5	Rubrik Asesmen Diagnostik Prinsip Dasar Layanan Jaringan	256
Tabel 6.6	Laporan Hasil Pengamatan Layanan DHCP	256
Tabel 6.7	Laporan Hasil Pengamatan Layanan DNS	257
Tabel 6.8	Laporan Hasil Pengamatan Layanan FTP	258
Tabel 6.9	Laporan Hasil Pengamatan Layanan <i>Email</i>	262
Tabel 6.10	Rubrik Asesmen Prinsip Dasar Layanan Jaringan (<i>Networking Service</i>)	263
Tabel 6.11	Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	264
Tabel 6.12	Laporan Aktivitas Uji Coba dan Pengamatan Keamanan Jaringan WLAN ke-1	265
Tabel 6.13	Laporan Aktivitas Uji Coba dan Pengamatan Keamanan Jaringan WLAN ke-2	265
Tabel 6.14	Rubrik Asesmen Keamanan Jaringan WLAN ke-1 dan WLAN ke-2	265
Tabel 6.15	Rubrik Asesmen Sumatif Bab 6	268
Tabel 6.16	Refleksi bagi Peserta Didik	269
Tabel 6.17	Refleksi Guru	269

Petunjuk Penggunaan Buku

Pada *Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi* ini terdapat dua panduan, yaitu Panduan Umum dan Panduan Khusus.

Panduan Umum

Berisi panduan kegiatan pembelajaran secara umum berkaitan dengan materi pada Buku Siswa.

Panduan Khusus

Panduan pembelajaran pada setiap bab yang menyajikan langkah-langkah terperinci dalam kegiatan belajar mengajar sesuai dengan alur tujuan pembelajaran.

Pendahuluan

Berisi penjelasan sekilas tentang suatu bab dan peta konsep. Pada peta konsep dapat terlihat pemetaan dari setiap materi yang perlu dipelajari peserta didik.

Apersepsi

Penjelasan mengenai apersepsi pada Buku Siswa atau berkaitan dengan materi yang akan dipelajari peserta didik.

Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Konsep yang telah terpenuhi oleh peserta didik pada fase sebelumnya. Hal ini dapat dijadikan sebagai pengingat terhadap materi terdahulu guna mendukung materi yang akan dipelajari.

Penyajian Materi Esensial

Sebagai acuan dalam menyampaikan materi esensial suatu bab kepada peserta didik.

Penilaian Sebelum Pembelajaran

Asesmen diagnostik kognitif yang dapat digunakan guru untuk menilai pengetahuan peserta didik pada awal pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

Berisi tuntunan bagi guru dalam memandu aktivitas belajar peserta didik.

Pengayaan dan Remedial

Panduan bagi guru untuk melaksanakan proses pengayaan dan remedial.

Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Petunjuk dalam melibatkan orang tua/wali dan masyarakat dalam pembelajaran yang berkaitan dengan materi pada suatu bab.

Asesmen

Berisi rubrik asesmen (diagnostik, formatif, dan sumatif) yang dapat menjadi acuan dalam melakukan penilaian setiap aktivitas peserta didik.

Refleksi

Terdapat dua refleksi, yaitu refleksi bagi peserta didik yang dapat ditanyakan oleh guru dan refleksi bagi guru sebagai penilaian diri guru atas proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

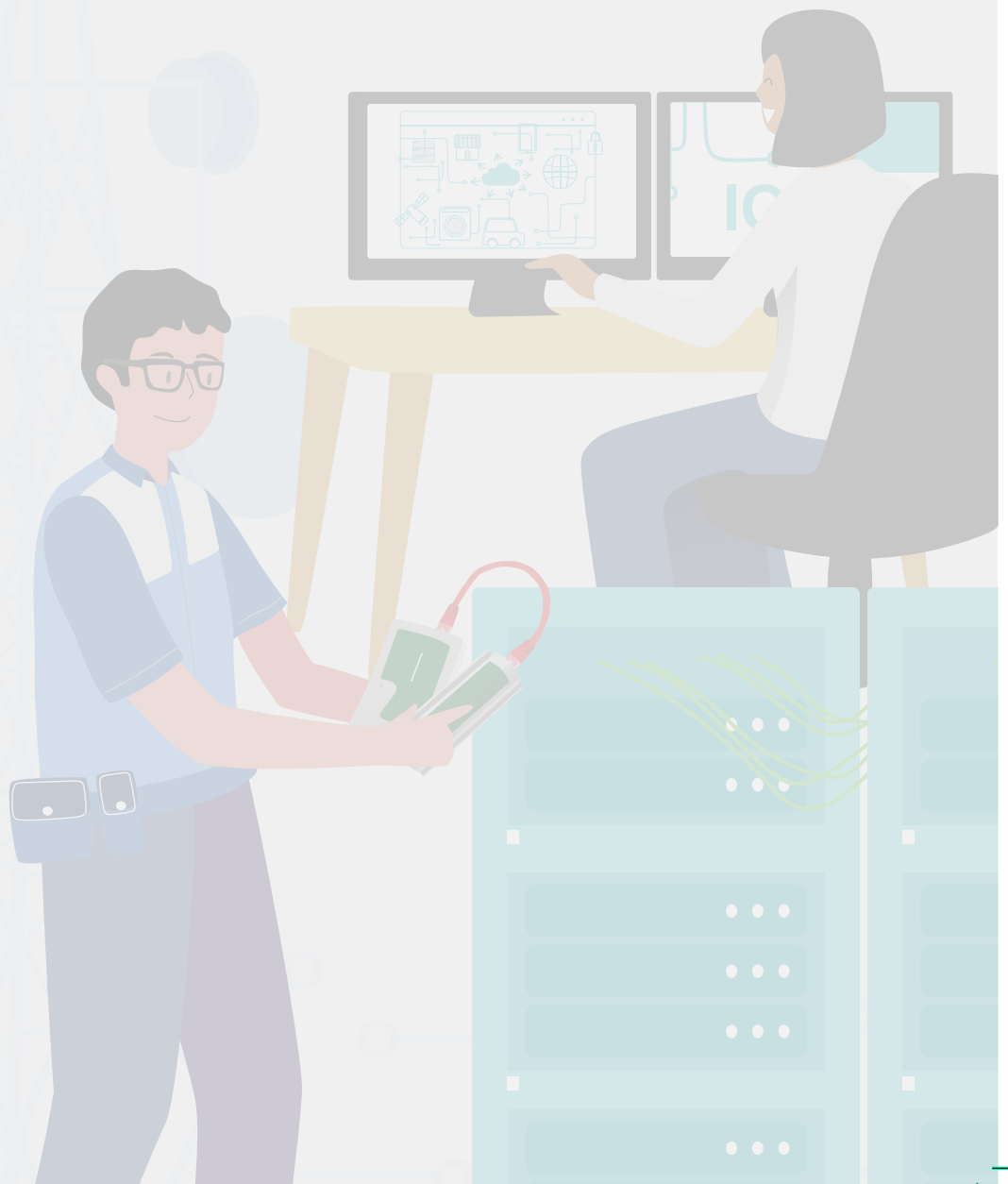
Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)
978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

Bagian 1

Panduan Umum



A. Pendahuluan

1. Latar Belakang dan Tujuan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi ini disusun sebagai pendamping Buku Siswa pada mata pelajaran yang sama di Fase E. Buku panduan guru ini berisi contoh aktivitas, metode penilaian yang dapat digunakan, dan kunci jawaban. Dengan adanya buku panduan guru ini, semua aktivitas pada Buku Siswa diharapkan dapat lebih terarah dan target tercapai sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan.

Susunan materi yang terdapat di dalam buku panduan guru sudah disesuaikan dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dirancang dengan mengacu pada elemen-elemen dalam Capaian Pembelajaran mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

2. Profil Pelajar Pancasila

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam Buku Siswa, yaitu sebagai berikut.

- a. Dimensi Bernalar Kritis pada elemen memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, subelemen mengajukan pertanyaan untuk menganalisis secara kritis permasalahan yang kompleks dan abstrak.
- b. Dimensi Mandiri pada elemen regulasi diri, subelemen menunjukkan inisiatif dan bekerja secara mandiri, menentukan prioritas pribadi, serta berinisiatif mencari dan mengembangkan pengetahuan serta keterampilan yang spesifik sesuai dengan tujuan masa depan.
- c. Dimensi Bergotong Royong pada elemen kolaborasi subelemen kerja sama, yaitu membangun tim dan mengelola kerja sama untuk mencapai target bersama yang sudah ditentukan.

3. Karakteristik Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Karakteristik mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022, memiliki elemen materi sebagai berikut:

proses bisnis di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi, wawasan perkembangan bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi, *entrepreneurship* dan *job profile* di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi, orientasi dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi, media dan jaringan telekomunikasi, dan prinsip dasar pengukuran.

Mata pelajaran dasar kejuruan ini berfokus pada kompetensi bersifat dasar yang harus dimiliki oleh tenaga *admin database*, analis sistem komputer, dosen ilmu komputer, peneliti, perancang jaringan komputer, perancang sistem komputer, dan jabatan lain sesuai dengan perkembangan dunia kerja. Selain itu, peserta didik diberikan pemahaman tentang proses bisnis, perkembangan penerapan teknologi dan isu-isu global, *entrepreneur profile*, *job profile*, peluang usaha, dan pekerjaan/profesi.

Perkembangan *soft skills* pada mata pelajaran ini sangat penting sebagai bekal dasar di dalam membangun etos kerja, meliputi: komunikasi, *critical thinking*, kolaborasi, dan kreativitas. *Soft skills* pada mata pelajaran ini menjadi fondasi dalam pengembangan *hard skills*, seperti menginstalasi, memelihara, dan penanganan gangguan (*troubleshooting*) dalam bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Elemen dan deskripsi mata pelajaran ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Elemen dan Deskripsi Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Elemen	Deskripsi
Proses bisnis di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Meliputi proses bisnis pada bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi, meliputi <i>customer handling</i> , perencanaan, analisis kebutuhan pelanggan, strategi implementasi (instalasi, konfigurasi, monitoring), dan pelayanan pada pelanggan sebagai implementasi penerapan budaya mutu.
Perkembangan teknologi di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Meliputi perkembangan teknologi pada perangkat teknik jaringan komputer dan telekomunikasi termasuk 5G, <i>Microwave Link</i> , IPv6, teknologi serat optik terkini, IoT, <i>Data Centre</i> , <i>Cloud Computing</i> , dan <i>Information Security</i> .
Profesi dan Kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneur</i>) di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Meliputi jenis-jenis profesi kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneur</i>), <i>personal branding</i> serta peluang usaha di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Elemen	Deskripsi
Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) dan budaya kerja industri	Meliputi penerapan K3LH dan budaya kerja industri, antara lain: praktik-praktik kerja yang aman, bahaya-bahaya di tempat kerja, prosedur-prosedur dalam keadaan darurat, dan penerapan budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin), termasuk pencegahan kecelakaan kerja di tempat tinggi dan prosedur kerja di tempat tinggi (pemanjatan).
Dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Meliputi pemahaman dasar penggunaan dan konfigurasi peralatan/teknologi di bidang jaringan komputer dan telekomunikasi.
Media dan Jaringan Telekomunikasi	Meliputi pemahaman prinsip dasar sistem IPV4/ IPV6, TCP IP, <i>Networking Service</i> , Sistem Keamanan Jaringan Telekomunikasi, Sistem Seluler, Sistem <i>Microwave</i> , Sistem VSAT IP, Sistem Optik, dan Sistem WLAN.
Penggunaan Alat Ukur	Meliputi pemahaman tentang jenis alat ukur dan penggunaannya dalam pemeliharaan jaringan komputer dan sistem telekomunikasi.

Sumber: Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek No 033/H/KR/2022

B. Capaian Pembelajaran

1. Capaian Pembelajaran

Pada akhir pembelajaran di kelas X SMK (Fase E), peserta didik diharapkan sudah memahami konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Pemahaman ini sangat dibutuhkan oleh peserta didik karena pada fase selanjutnya, yaitu Fase F, mereka akan mengambil konsentrasi keahlian baik di bidang Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) maupun Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi (TJAT). Kedua konsentrasi kejuruan tersebut membutuhkan konsep yang kuat sehingga peserta didik akan lebih mudah dalam menempuh Fase F.

Capaian Pembelajaran Dasar-Dasar TJKT pada Fase E berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2 Capaian Pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Elemen	Capaian Pembelajaran
Proses bisnis di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami proses bisnis pada bidang teknik komputer dan telekomunikasi, meliputi <i>customer handling</i> , perencanaan, analisis kebutuhan pelanggan, strategi implementasi (instalasi, konfigurasi, monitoring), dan pelayanan pada pelanggan sebagai implementasi penerapan budaya mutu.
Perkembangan teknologi di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami perkembangan teknologi pada perangkat teknik jaringan komputer dan telekomunikasi termasuk 5G, <i>Microwave Link</i> , IPV6, teknologi serat optik terkini, IoT, <i>Data Centre</i> , <i>Cloud Computing</i> , dan <i>Information Security</i> serta isu-isu implementasi teknologi jaringan dan telekomunikasi terkini antara lain keamanan informasi, penetrasi Internet.
Profesi dan Kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneur</i>) di bidang teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami jenis-jenis profesi kewirausahaan (<i>job-profile</i> dan <i>technopreneurship</i> , <i>personal branding</i> serta peluang usaha di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, untuk membangun <i>vision</i> dan <i>passion</i> , dengan melaksanakan pembelajaran berbasis proyek nyata sebagai simulasi proyek kewirausahaan.
Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) dan budaya kerja industri	Pada akhir fase E peserta didik mampu menerapkan K3LH dan budaya kerja industri, antara lain: praktik-praktik kerja yang aman, bahaya-bahaya di tempat kerja, prosedur-prosedur dalam keadaan darurat, dan penerapan budaya kerja industri (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin), termasuk pencegahan kecelakaan kerja di tempat tinggi dan prosedur kerja di tempat tinggi (pemanjatan).
Dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami tentang jenis alat ukur dan penggunaannya dalam pemeliharaan jaringan komputer dan sistem telekomunikasi.
Media dan jaringan telekomunikasi	Pada akhir fase E peserta didik mampu memahami prinsip dasar sistem IPV4/IPV6, TCP IP, <i>Networking Service</i> , Sistem Keamanan Jaringan Telekomunikasi, Sistem Seluler, Sistem <i>Microwave</i> , Sistem VSAT IP, Sistem Optik, dan Sistem WLAN.
Penggunaan Alat Ukur	Pada akhir fase E peserta didik mampu menggunakan alat ukur, termasuk pemeliharaan alat ukur untuk seluruh jaringan komputer dan sistem telekomunikasi.

2. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Tahap I

Peserta didik mampu:

- 1.1 menjelaskan sebuah proses bisnis dari para pelaku bisnis;
- 1.2 menganalisis aktivitas utama dari proses bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi;
- 1.3 menyusun sebuah dokumen survei kebutuhan pelanggan jaringan komputer dan telekomunikasi;
- 1.4 menerapkan penanganan pelanggan (*customer handling*) pada pelaksanaan survei kebutuhan pelanggan jaringan komputer dan telekomunikasi;
- 1.5 memilih komponen fisik dan *logic* jaringan komputer sesuai dengan fungsinya; serta
- 1.6 menerapkan komponen fisik dan *logic* jaringan komputer dalam perangkat simulasi jaringan.



Tahap II

Peserta didik mampu:

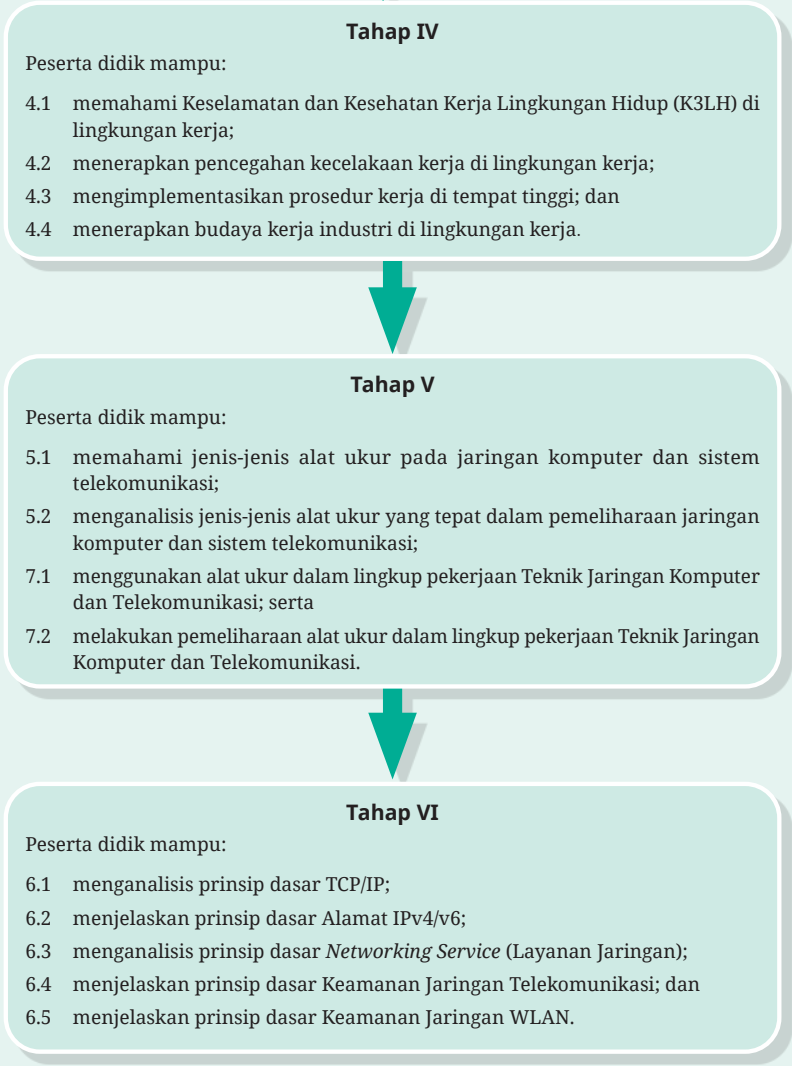
- 2.1 menganalisis perkembangan teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi;
- 2.2 menganalisis perkembangan teknologi media komunikasi pada jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi;
- 2.3 menerapkan perkembangan teknologi pengalamatan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi;
- 2.4 menganalisis perkembangan teknologi perangkat keras jaringan komputer dan telekomunikasi dalam sebuah *data center* melalui perangkat simulasi;
- 2.5 menerapkan perkembangan layanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi; serta
- 2.6 menjelaskan konsep perkembangan informasi keamanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.



Tahap III

Peserta didik mampu:

- 3.1 memahami jenis-jenis profesi wirausaha (*job profile* dan *technopreneurship*) di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi;
- 3.2 menganalisis peluang usaha di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; serta
- 3.3 melakukan simulasi proyek kewirausahaan untuk membangun *vision* dan *passion*.



Gambar 1 Bagan Alur Tujuan Pembelajaran

Alur Tujuan Pembelajaran yang ditampilkan pada buku ini bersifat contoh atau sebagai media inspirasi bagi guru. Guru dapat menyesuaikan ATP dengan kondisi tempat sekolah masing-masing dan karakteristik peserta didik yang berbeda-beda.

Dalam memperoleh ATP, guru dapat mengembangkan sepenuhnya alur tujuan pembelajaran dan/atau perencanaan pembelajaran berdasarkan contoh-contoh yang disediakan pemerintah atau menggunakan contoh yang tersedia.

C. Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran adalah sebuah metode yang dapat diterapkan selama proses belajar mengajar di dalam kelas. Strategi ini digunakan untuk mengefektifkan waktu, membantu peserta didik supaya aktif dan semangat dalam belajar.

Buku Siswa disusun berbasis aktivitas sehingga peserta didik banyak melakukan aktivitas dalam setiap bab. Aktivitas yang disusun dalam Buku Siswa mengadopsi strategi pembelajaran yang pada umumnya digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

Berikut ini beberapa strategi pembelajaran yang diterapkan dalam aktivitas-aktivitas pada Buku Siswa.

1. Metode Diskusi

Melalui aktivitas kelompok, peserta didik dilatih untuk berdiskusi, bekerja sama, dan berbagi tugas dalam memecahkan permasalahan. Dalam diskusi ini, peserta didik dikelompokkan dengan anggota sebanyak 3–4 peserta didik per kelompok.

2. Metode Demonstrasi

Karakteristik pembelajaran di SMK sangat sesuai dengan metode pembelajaran demonstrasi. Dengan kegiatan demonstrasi, peserta didik akan lebih mudah untuk memahami sebuah keterampilan yang nantinya akan digunakan setelah lulus sekolah.

3. Mencari Informasi

Buku Siswa diperuntukkan peserta didik pada Fase E. Pada fase ini, banyak peserta didik yang masih merasa awam atau baru dengan berbagai istilah yang sangat jauh berbeda dari fase sebelumnya. Sumber informasi yang digunakan dapat diperoleh dari berbagai sumber, baik internet maupun lingkungan sekitar.

4. Menuliskan Pengalaman

Pencarian informasi memiliki cara yang sangat beragam. Salah satunya dengan mendatangi suatu tempat seperti perusahaan yang bergerak di bidang Komputer dan Telekomunikasi. Perusahaan tersebut dapat memberikan pengalaman yang lebih berkesan bagi peserta didik. Pengalaman dapat dituliskan oleh peserta didik sebagai sebuah laporan hasil pencarian informasi baru dalam mata pelajaran ini.

Setiap strategi pembelajaran yang disampaikan di atas hanyalah contoh strategi yang dapat diterapkan selama mempelajari buku ini. Guru dapat memilih dan merencanakan strategi pembelajaran yang lebih tepat sesuai dengan kondisi pembelajaran di satuan pendidikan masing-masing.

D. Asesmen

1. Macam-Macam Asesmen

Asesmen/penilaian dalam buku ini bertujuan mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Bentuk asesmen meliputi asesmen diagnostik (sebelum masuk pembelajaran), asesmen formatif (pada saat pembelajaran), dan asesmen sumatif (setelah pembelajaran).

a. Asesmen Sebelum Pembelajaran (Diagnostik)

Asesmen ini bertujuan mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik. Melalui asesmen ini, guru dapat memilah atau mengelompokkan peserta didik yang membutuhkan perhatian khusus dan peserta didik yang sudah mampu belajar secara mandiri.

b. Asesmen pada Saat Pembelajaran (Formatif)

Asesmen ini bertujuan memantau dan memperbaiki proses pembelajaran, serta mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran. Asesmen jenis ini dilakukan dengan cara pemberian aktivitas pembelajaran yang ada di dalam Buku Siswa.

c. Asesmen Setelah Pembelajaran (Sumatif)

Asesmen ini bertujuan menilai pencapaian tujuan pembelajaran dan/atau Capaian Pembelajaran (CP) peserta didik, sebagai dasar penentuan kenaikan kelas dan/atau kelulusan dari satuan pendidikan.

Pemetaan asesmen yang terdapat pada Buku Siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3 Pemetaan Asesmen Buku Siswa

Jenis Asesmen	Bentuk Asesmen
Diganostik	Pertanyaan pada awal bab sebelum masuk ke materi.
Formatif	Asesmen formatif diwujudkan dalam bentuk aktivitas, baik individu maupun kelompok, pada setiap bab di dalam buku.
Sumatif	Uji Kompetensi

Aktivitas peserta didik dapat diwujudkan dalam bentuk lembar jawab atau laporan. Bentuk laporan yang dibuat dapat berupa tabel, infografik, poster, atau laporan sederhana, disesuaikan dengan jenis aktivitas, karakteristik, dan sumber daya yang tersedia di sekolah masing-masing. Dengan adanya laporan pada setiap aktivitas, pengalaman belajar peserta didik diharapkan akan lebih membekas. Laporan dan hasil kerja yang disusun dapat dijadikan sebagai bahan penilaian bagi guru dan portofolio bagi peserta didik.

Guru dapat mencatat hasil belajar peserta didik dalam jurnal sehingga perkembangan peserta didik dapat dipantau melalui jurnal tersebut. Jurnal dapat berbentuk buku yang berisi capaian kompetensi dari setiap mata pelajaran, salah satunya Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

2. Rubrik Asesmen

Rubrik asesmen digunakan sebagai panduan guru dalam memberikan asesmen terhadap hasil kerja peserta didik. Apabila guru menambahkan aktivitas baru yang karakteristiknya berbeda, perlu dibuatkan rubrik asesmen baru yang dapat dirancang oleh guru pengampu. Berikut ini adalah contoh rubrik asesmen yang dapat digunakan untuk menilai aktivitas peserta didik yang terdapat pada Buku Siswa.

a. Rubrik Asesmen Diagnostik

Tabel 4 Rubrik Asesmen Diagnostik

Pertanyaan Awal	Peserta Didik Belum Tahu	Peserta Didik Sudah Tahu	Letak
Saat merencanakan jaringan komputer di sebuah perusahaan, kalian memerlukan analisis terhadap kebutuhan pengguna. Jadi, apa sebenarnya analisis kebutuhan pengguna pada perencanaan jaringan komputer dan telekomunikasi di sebuah perusahaan?	Peserta didik belum memahami fungsi dan definisi dari analisis kebutuhan pengguna/pelanggan pada perencanaan jaringan komputer dan telekomunikasi di sebuah perusahaan.	Peserta didik memahami fungsi dan definisi dari analisis kebutuhan pengguna/pelanggan dalam melakukan perencanaan jaringan komputer dan telekomunikasi di sebuah perusahaan.	Bab 1
Dalam berkomunikasi, kita memerlukan sebuah aturan yang disepakati bersama. Contohnya, ketika kalian berbicara di depan kelas untuk persentasi, teman kalian akan mendengarkan dan memberikan isyarat dengan tangan sebagai bentuk permohonan izin untuk berbicara atau menanggapi. Perangkat keras jaringan pun akan berkomunikasi menggunakan suatu protokol. Apa yang kalian ketahui tentang protokol komunikasi jaringan?	Peserta didik belum memahami fungsi protokol komunikasi dari berbagai jenis jaringan dan protokol TCP/IP sebagai protokol utama jaringan saat ini.	Peserta didik memahami bahwa terdapat bermacam-macam protokol komunikasi untuk berbagai jaringan telekomunikasi. Peserta didik memahami protokol TCP/IP sebagai protokol utama yang dapat menyatukan berbagai jaringan telekomunikasi.	Bab 2
Apakah pekerjaan di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dapat disebut sebagai profesi?	Peserta didik belum memahami dan membedakan definisi antara pekerjaan dan profesi.	Peserta didik dapat mengetahui dan membedakan definisi antara pekerjaan dan profesi.	Bab 3
<ol style="list-style-type: none"> Siapa yang siap mengalami celaka? Apakah terjadinya kecelakaan itu adalah nasib sial korban? Apakah kecelakaan kerja tidak dapat dicegah? 	<p>Peserta didik belum memahami bahwa</p> <ol style="list-style-type: none"> kecelakaan adalah hal yang perlu dihindari; penyebab kecelakaan bukan sebuah kesialan; dan sebuah kejadian kecelakaan kerja dapat dihindari dengan menaati aturan yang telah ditetapkan. 	<p>Peserta didik sudah memahami bahwa</p> <ol style="list-style-type: none"> kecelakaan adalah hal yang perlu dihindari; penyebab kecelakaan bukan sebuah kesialan; dan sebuah kejadian kecelakaan kerja dapat dihindari dengan menaati aturan yang telah ditetapkan. 	Bab 4

Pertanyaan Awal	Peserta Didik Belum Tahu	Peserta Didik Sudah Tahu	Letak
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tahukah kalian apa kegunaan alat pada gambar di atas? 2. Apakah ada alat ukur lain yang digunakan dalam pemeliharaan jaringan komputer dan telekomunikasi? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik belum mengetahui fungsi dari kedua alat pada gambar. 2. Peserta didik mengetahui ada alat ukur lain yang digunakan dalam pemeliharaan jaringan komputer dan telekomunikasi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengetahui fungsi dari kedua alat pada gambar. 2. Peserta didik mengetahui ada alat ukur lain yang digunakan dalam pemeliharaan jaringan komputer dan telekomunikasi. 	Bab 5
Model TCP/IP bekerja berdasarkan lapisan antara perangkat keras dan perangkat lunak. Lapisan apa saja yang ada di dalam protokol model TCP/IP versi <i>update</i> ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik belum memahami fungsi lapisan (<i>layer</i>) model TCP/IP versi <i>update</i>. 2. Peserta didik belum memahami prinsip kerja protokol TCP dan IP berdasarkan lapisan (<i>layer</i>) TCP/IP. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memahami lapisan (<i>layer</i>) protokol TCP/IP. 2. Peserta didik memahami prinsip kerja TCP dan pengalamatan IP. 	Bab 6

b. Rubrik Asesmen Formatif

Tabel 5 Rubrik Asesmen Formatif

Komponen Asesmen	C = Cukup	B = Baik	A = Amat Baik
Kesesuaian hasil	Hasil pekerjaan cukup sesuai dengan instruksi.	Hasil pekerjaan sudah sesuai dengan instruksi.	Hasil pekerjaan sangat sesuai dengan instruksi.
Kelengkapan jawaban	Jawaban yang diberikan cukup lengkap.	Jawaban yang diberikan sudah lengkap.	Jawaban yang diberikan sangat lengkap.
Validitas sumber informasi	Sumber informasi yang digunakan cukup valid.	Sumber informasi yang digunakan sudah valid.	Sumber informasi yang digunakan sangat valid.
Peran pada aktivitas kelompok	Sudah cukup berperan dalam penyelesaian tugas kelompok.	Sudah berperan dengan baik dalam penyelesaian tugas kelompok.	Sangat berperan pada penyelesaian aktivitas kelompok.

c. Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi)

Tabel 6 Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi)

Komponen Asesmen	C = Cukup	B = Baik	A = Amat Baik
Keselamatan kerja	Prosedur keselamatan kerja yang diterapkan selama praktikum cukup sesuai.	Prosedur keselamatan kerja yang diterapkan selama praktikum sudah sesuai.	Prosedur keselamatan kerja yang diterapkan selama praktikum sangat sesuai.
Langkah kerja	Langkah kerja yang dilakukan cukup sesuai dengan petunjuk pada LKPD.	Langkah kerja yang dilakukan sudah sesuai dengan petunjuk pada LKPD.	Langkah kerja yang dilakukan sangat sesuai dengan petunjuk pada LKPD.
Hasil kerja	Hasil kerja yang diperoleh cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran.	Hasil kerja yang diperoleh sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.	Hasil kerja yang diperoleh sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.
Kesimpulan	Kesimpulan yang diberikan cukup sesuai dengan hasil kerja.	Kesimpulan yang diberikan sudah sesuai dengan hasil kerja.	Kesimpulan yang diberikan sangat sesuai dengan hasil kerja.

E. Penjelasan Komponen Buku Siswa

Buku Siswa memuat komponen-komponen berikut.

Tabel 7 Penjelasan Komponen Buku Siswa

Komponen Buku Siswa	Penjelasan
Halaman Awal Bab	Halaman ini memuat judul bab. Dalam buku ini terdapat enam judul bab.
Tujuan Pembelajaran	Setiap bab dalam buku memuat tujuan yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik setelah menyelesaikan semua aktivitas.
Kata Kunci	Kata kunci ada dalam setiap bab. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat dengan mudah mencari pokok pikiran dalam setiap bab yang akan dipelajari.
Peta Konsep	Peta konsep pada setiap bab memuat tema/materi yang akan disampaikan kepada peserta didik.
Apersepsi	Setiap bab dalam buku ini disertai apersepsi pada awal materi. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat dengan mudah memahami dan memasuki materi yang akan dipelajari.
Materi dan Aktivitas	Materi diberikan pada awal subbab. Pemberian materi tidak disampaikan secara detail mengingat Buku Siswa berbasis aktivitas. Peserta didik dapat mencari informasi terkait tema dari subbab yang sedang dipelajari dari berbagai sumber. Adapun aktivitas dirancang dalam rangka memenuhi tujuan pembelajaran. Dengan keberhasilan pada pelaksanaan aktivitas, peserta didik diharapkan dapat memperoleh makna pada setiap tema yang dipelajari.

Komponen Buku Siswa	Penjelasan
Uji Kompetensi	Uji kompetensi (asesmen) yang diberikan pada akhir bab. Bentuk dari uji kompetensi pada setiap bab berbeda-beda agar pembelajaran lebih variatif.
Pengayaan	Peserta didik yang telah tuntas mencapai tujuan pembelajaran pada suatu bab, diarahkan untuk mempelajari pengetahuan tambahan yang terdapat pada bagian pengayaan.
Refleksi	Refleksi bertujuan menggali tanggapan dari peserta didik mengenai pembelajaran yang sudah dilalui.

F. Skema Pembelajaran

Skema pembelajaran pada Buku Siswa mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, yaitu sebagai berikut.

Tabel 8 Skema Pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X

BAB 1			
Judul Bab 1	Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi		
Alokasi Waktu*	6 × 12 JP		
Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 1, peserta didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 menjelaskan sebuah proses bisnis dari para pelaku bisnis; 1.2 menganalisis aktivitas utama dari proses bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; 1.3 menyusun sebuah dokumen survei kebutuhan pelanggan jaringan komputer dan telekomunikasi; 1.4 menerapkan penanganan pelanggan (<i>customer handling</i>) pada pelaksanaan survei kebutuhan pelanggan jaringan komputer dan telekomunikasi; 1.5 memilih komponen fisik dan <i>logic</i> jaringan komputer sesuai dengan fungsinya; serta 1.6 menerapkan komponen fisik dan <i>logic</i> jaringan komputer dalam perangkat simulasi jaringan. 		
A. Proses Bisnis			
Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Proses Bisnis Secara Umum	Proses bisnis	Peserta didik melakukan pengamatan pada sebuah ilustrasi proses bisnis untuk mengidentifikasi sebuah proses bisnis dari pelaku usaha tunggal dan pelaku usaha kelompok/ organisasi (Aktivitas Individu 1.1 dan 1.2).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Proses bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Peserta didik melakukan pengamatan pada sebuah ilustrasi proses bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi untuk dapat mengidentifikasi aktivitas utama, aktivitas penunjang, dan grup kerja dari bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (Aktivitas Kelompok 1.3).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

B. Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada Sebuah Proses Bisnis

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Survei Kebutuhan Pelanggan	Perencanaan jaringan komputer dan telekomunikasi	1. Peserta didik membuat sebuah formulir survei kebutuhan pelanggan (Aktivitas Individu 2.1). 2. Peserta didik bermain peran untuk mempraktikkan penanganan pelanggan (<i>customer handling</i>) pada pelaksanaan survei kebutuhan pelanggan (Aktivitas Kelompok 2.2).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

C. Implementasi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Proses Bisnis dalam Perusahaan

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Perangkat Keras Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Implementasi perencanaan jaringan komputer dan telekomunikasi	1. Peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan terhadap perangkat keras jaringan, media koneksi, dan pengalamatan IP menggunakan perangkat simulasi (Aktivitas Individu 3.1). 2. Peserta didik mengimplementasikan rancangan jaringan komputer pada perangkat simulasi (Aktivitas Individu 3.2).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity3.1 dan LabActivity3.2 4. Video panduan guru untuk LabActivity3.1: http://y2u.be/Mfc_Ckk_6w 5. Video panduan guru untuk LabActivity3.2: http://y2u.be/3D2wExL2t70

BAB 2

Judul Bab 2	Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
Alokasi Waktu*	6 × 12 JP
Tujuan Pembelajaran	<p>Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2, peserta didik diharapkan mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 menganalisis perkembangan teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi; 2.2 menganalisis perkembangan teknologi media komunikasi pada jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi; 2.3 menerapkan perkembangan teknologi pengalamatan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi; 2.4 menganalisis perkembangan teknologi perangkat keras jaringan komputer dan telekomunikasi dalam sebuah <i>data center</i> melalui perangkat simulasi; 2.5 menerapkan perkembangan layanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi; serta 2.6 menjelaskan konsep perkembangan informasi keamanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

A. Perkembangan Teknologi Jaringan *Dedicated* ke Jaringan *Converged*

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Jaringan <i>Dedicated</i> dan Jaringan <i>Converged</i>	Perkembangan teknologi jaringan, jaringan <i>dedicated</i> , jaringan <i>converged</i>	Peserta didik melakukan kegiatan pengamatan pada dua gambar jaringan <i>dedicated</i> dan jaringan <i>converged</i> , kemudian menyimpulkannya (Aktivitas Individu 1.1).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

B. Perkembangan Teknologi Media Komunikasi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Media Nirkabel 3G/4G/5G	Media nirkabel 3G/4G/5G	Peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan terhadap media jaringan 3G/4G menggunakan perangkat simulasi (Aktivitas Individu 2.1).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity4.1 4. Video panduan guru untuk LabActivity4.1: http://y2u.be/F5hL5cP9DQ

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Media Nirkabel VSAT	Media nirkabel VSAT	Peserta didik mengumpulkan informasi tentang perangkat keras jaringan VSAT dan prinsip kerjanya (Aktivitas Individu 2.2).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Media Nirkabel <i>Microwave Link</i>	Media nirkabel <i>Microwave Link</i>	Peserta didik mengumpulkan informasi tentang perangkat keras jaringan <i>Microwave Link</i> dan prinsip kerjanya (Aktivitas Individu 2.3).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Media Kabel Fiber Optik	Fiber optik	Peserta didik mengumpulkan informasi tentang jenis-jenis kabel fiber optik dan <i>tool</i> yang digunakan dalam terminasi jaringan media fiber optik melalui sumber yang diberikan (Aktivitas Individu 2.4).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

C. Perkembangan Teknologi Pengalaman pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Format Pengalamatan IPv6	Pengalamatan IPv6	Peserta didik membaca materi untuk mengumpulkan informasi tentang format pengalamatan IPv6 melalui tabel yang tersedia.	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Model Pengalamatan IPv6	Pengalamatan IPv6	Peserta didik membaca materi tentang model pengalamatan IPv6 untuk mengumpulkan informasi.	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
IPv6 <i>Link Local Address</i>	IPv6 <i>Link Local Address</i> , IPv6 <i>gateway</i>	Peserta didik membaca materi tentang IPv6 <i>Link Local Address</i> untuk mengumpulkan informasi.	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Penerapan IPv6 <i>Link Local Address</i> Menggunakan Perangkat Simulasi	Pengamatan dan pengujian IPv6	Peserta didik melakukan uji coba pengalamatan IPv6 menggunakan perangkat simulasi (Aktivitas Individu 3.1).	1. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity4.2: 2. Video panduan guru untuk LabActivity4.2: http://y2u.be/_xo_wumP4g0

D. Perkembangan Teknologi Perangkat Keras dalam Sebuah *Data Center*

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Perkembangan Teknologi Perangkat Keras dalam Sebuah <i>Data Center</i>	Perangkat keras <i>data center</i> , <i>data center redundancy</i>	Dengan menggunakan perangkat simulasi yang tersedia (Aktivitas Individu 4.1), peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan: <ol style="list-style-type: none"> 1. pada sebuah <i>data center</i>; 2. untuk mengetahui perangkat keras apa saja yang ada dalam sebuah <i>data center</i>; dan 3. untuk mengetahui redundansi jaringan dalam sebuah <i>data center</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity4.3 4. Video panduan guru untuk LabActivity4.3: http://y2u.be/k9F7uuryYa4

E. Perkembangan Teknologi Layanan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Layanan IoT (<i>Internet of Things</i>)	Layanan IoT (<i>internet of things</i>)	Peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan tentang penerapan layanan <i>smart home</i> yang disediakan dalam perangkat simulasi (Aktivitas Individu 5.1).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity4.4 4. Video panduan guru untuk LabActivity4.4: http://y2u.be/dAvWCgCX-kQ
Layanan <i>Cloud Computing</i>	Layanan <i>Cloud Computing</i>	Peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan tentang penerapan layanan <i>Cloud Computing</i> yang disediakan dalam perangkat simulasi (Aktivitas Individu 5.2).	

F. Perkembangan Teknologi Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
<i>Sniffing</i> Pasif	<i>Sniffing</i> Pasif	Peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan tentang <i>sniffing tools</i> pada perangkat simulasi untuk melihat proses dari <i>sniffing</i> pasif (Aktivitas Individu 6.1).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity4.5 4. Video panduan guru untuk LabActivity4.5: http://y2u.be/MwdvJKeyglU

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
<i>Sniffing</i> Aktif	<i>Sniffing</i> aktif	Peserta didik mengumpulkan informasi penting tentang <i>sniffing</i> aktif menggunakan aplikasi Ettercap melalui sumber yang disediakan untuk melihat proses <i>sniffing</i> aktif <i>Man in the Middle Attack</i> melakukan <i>ARP table poisoning</i> (Aktivitas Individu 6.2).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Tautan video pengamatan <i>sniffing</i> aktif: Konsep: https://www.youtube.com/watch?v=TpgYujy48sk Implementasi: https://www.youtube.com/watch?v=RxH6VAO3xHc

BAB 3

Judul Bab 3	Profesi dan Kewirausahaan
Alokasi Waktu*	4 × 12 JP
Tujuan Pembelajaran	Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 3, peserta didik diharapkan mampu: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 memahami jenis-jenis profesi wirausaha (<i>job profile</i> dan <i>technopreneurship</i>) di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; 3.2 menganalisis peluang usaha di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; serta 3.3 melakukan simulasi proyek kewirausahaan untuk membangun <i>vision</i> dan <i>passion</i>.

A. Profesi (*Job Profile*) di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Profesi	Profesi, <i>job profile</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan observasi untuk mengidentifikasi berbagai profesi di lingkungan sekitar (Aktivitas Individu 1.1). 2. Setiap kelompok melakukan aktivitas untuk mengenal <i>job profile</i> di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (Aktivitas Kelompok 1.2). 	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Sertifikasi Profesi	Sertifikasi	Setiap kelompok mengidentifikasi sertifikasi internasional di bidang TJKT (Aktivitas Kelompok 1.3).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

B. Kewirausahaan, <i>Technopreneurship</i>, dan Peluang Usaha di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi			
Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Kewirausahaan	Kewirausahaan, <i>entrepreneur</i> , <i>technopreneurship</i> ,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan aktivitas kelompok untuk mencari faktor penyebab keberhasilan dan kegagalan seorang wirausaha (Aktivitas Kelompok 2.1). 2. Peserta didik melakukan aktivitas kelompok dalam rangka memahami etika berwirausaha (Aktivitas Kelompok 2.2). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
<i>Technopreneurship</i>	Kewirausahaan, <i>entrepreneur</i> , wirausaha <i>technopreneurship</i> ,	Peserta didik mengeksplorasi profil seorang teknopreneur sukses (Aktivitas Individu 2.3).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Peluang Usaha	SWOT, etika bisnis, peluang bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Disajikan contoh Analisis SWOT. Peserta didik melakukan Analisis SWOT terhadap peluang usaha secara berkelompok (Aktivitas Kelompok 2.4).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. IDUKA sekitar peserta didik
C. Membangun <i>Vision</i> dan <i>Passion</i> di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi			
Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
<i>Vision</i> dan <i>Passion</i>	<i>Vision</i> , <i>passion</i> , ide bisnis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengenali <i>passion</i> dalam diri (Aktivitas Individu 3.1). 2. Peserta didik menggali ide bisnis yang diminati (Aktivitas Individu 3.2). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Simulasi Proyek Kewirausahaan	Bisnis, analisis SWOT	Peserta didik menyimulasikan sebuah bisnis usaha secara berkelompok untuk mendapatkan pengalaman yang lebih bermakna (Aktivitas Kelompok 3.3).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

BAB 4

Judul Bab 4	K3LH dan Budaya Kerja Industri
Alokasi Waktu*	4 × 12 JP
Tujuan Pembelajaran	Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 4, peserta didik diharapkan mampu: 4.1 memahami Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) di lingkungan kerja; 4.2 menerapkan pencegahan kecelakaan kerja di lingkungan kerja; 4.3 mengimplementasikan prosedur kerja di tempat tinggi; dan 4.4 menerapkan budaya kerja industri di lingkungan kerja.

A. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) di Lingkungan Kerja

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Praktik Kerja yang Aman	<i>Safety</i> , K3LH	Peserta didik mengidentifikasi potensi terjadinya keadaan darurat dan cara penanganannya (Aktivitas Individu 1.1).	1. Video pembelajaran 2. Internet
Bahaya di Tempat Kerja	K3LH, risiko kerja, bahaya kerja, potensi bahaya	1. Disajikan sebuah contoh kasus kecelakaan kerja, kemudian peserta didik diminta untuk menganalisis penyebab dan dampak dari kecelakaan kerja tersebut (Aktivitas Individu 1.2). 2. Peserta didik mencari contoh kecelakaan kerja lainnya di bidang TJKT, alasan, dan langkah-langkah pencegahannya (Aktivitas Kelompok 1.3).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Video pembelajaran 4. Internet
Melakukan P3K	P3K, pertolongan, keadaan darurat	Peserta didik melakukan aktivitas kelompok <i>role play</i> kecelakaan kerja dan menyimulasikan langkah-langkah P3K-nya (Aktivitas Kelompok 1.4).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

B. Pencegahan Kecelakaan Kerja			
Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Rambu-Rambu Keselamatan	Rambu-rambu, kecelakaan kerja, P3K	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengenal rambu-rambu keselamatan kerja (Aktivitas Individu 2.1). 2. Peserta didik memasang rambu-rambu/tanda K3LH di lab/bengkel. 3. Peserta didik menggunakan pakaian kerja dan peralatan kerja sesuai dengan ketentuan. 4. Disajikan gambar <i>safety sign</i>. Peserta didik diminta untuk menempatkan di sekolah sesuai dengan peruntukannya. (Disiapkan lembar ceklis ketepatan pemasangan <i>safety sign</i> atau lembar observasi.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Prosedur Kerja Penggunaan Peralatan	SOP, buku manual, prosedur	Disajikan aktivitas pekerjaan bidang TJKT. Peserta didik diminta menyusun SOP penggunaan peralatan pada aktivitas tersebut.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video pembelajaran 2. Internet
Prosedur Bekerja di Tempat Tinggi	SOP, prosedur, langkah kerja, APD	Peserta didik secara berkelompok mengidentifikasi risiko bekerja di tempat tinggi (Aktivitas Kelompok 2.2).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
C. Budaya Kerja 5R dan Pengendalian Visual			
Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
5R	5R, budaya industri, 5S	Pada Aktivitas 3.1 dan 3.3, peserta didik melakukan kegiatan 5R di lingkungan sekolah/kelas (PjBL). Disiapkan lembar kontrol rutin pelaksanaan 5R dan laporan pelaksanaan proyek.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video pembelajaran 2. Internet 3. Laboratorium
Pengendalian Visual (<i>Marking</i>)	<i>Marking</i> , penataan ruangan	Peserta didik melakukan <i>marking</i> kelas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru

BAB 5

Judul Bab 5	Alat Ukur dan Pengukuran Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi
Alokasi Waktu*	6 × 12 JP
Tujuan Pembelajaran	Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 5, peserta didik diharapkan mampu: 5.1 memahami jenis-jenis alat ukur pada jaringan komputer dan sistem telekomunikasi; 5.2 menganalisis jenis-jenis alat ukur yang tepat dalam pemeliharaan jaringan komputer dan sistem telekomunikasi; 7.1 menggunakan alat ukur dalam lingkup pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; serta 7.2 melakukan pemeliharaan alat ukur dalam lingkup pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

A. Fungsi Alat Ukur Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Fungsi Alat Ukur Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Alat ukur optik, alat ukur pentanahan, alat ukur listrik, alat ukur jaringan komputer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjodohkan gambar alat ukur dan fungsinya (Aktivitas Individu 1.1). 2. Peserta didik menggolongkan jenis alat ukur dan mencari fungsinya secara menyeluruh (Aktivitas Individu 1.2). 3. Setiap kelompok peserta didik mencari fungsi menu dan tombol dari alat ukur jaringan komputer dan telekomunikasi (Aktivitas Kelompok 1.3). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video pembelajaran 2. Buku manual 3. internet

B. Analisis Penggunaan Alat Ukur yang Tepat dalam Lingkup Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Spesifikasi Berbagai Alat Ukur Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Spesifikasi OPM, spesifikasi alat ukur <i>earth tester</i> , spesifikasi multimeter, spesifikasi LAN <i>tester</i> , spesifikasi OTDR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok peserta didik mencari informasi spesifikasi dari alat ukur yang sama dengan merek/ tipe berbeda (Aktivitas Kelompok 2.1). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video pembelajaran 2. Buku manual 3. internet

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
		2. Peserta didik menganalisis penggunaan alat ukur yang tepat dalam penanganan permasalahan yang terjadi pada jaringan komputer dan telekomunikasi (Aktivitas Individu 2.2).	

C. Penggunaan Alat Ukur dalam Lingkup Pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Cara Menggunakan Alat Ukur Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Cara menggunakan LAN <i>tester</i> , cara menggunakan <i>earth tester</i> , cara menggunakan OPM dan OTDR, cara menggunakan multimeter, cara menggunakan Wi-Fi Analyzer, cara melakukan <i>speed test</i> , cara melakukan ping <i>test</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan praktik pengukuran kekuatan Wi-Fi dan melakukan <i>speed test</i> di lingkungan sekolah atau di tempat lain yang memungkinkan (Aktivitas Individu 3.1). 2. Setiap kelompok peserta didik melakukan perhitungan hasil pengukuran tegangan, arus DC, dan hambatan (resistansi) menggunakan multimeter analog (Aktivitas Kelompok 3.2). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video pembelajaran 2. Buku manual 3. internet

D. Pemeliharaan Alat Ukur dalam Lingkup Pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Pengetahuan dan Keterampilan dalam Melakukan Pemeliharaan Alat Ukur Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif, pemeliharaan kualitatif, SOP pemeliharaan alat ukur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari informasi mengenai cara melakukan pemeliharaan alat ukur (Aktivitas Individu 4.1). 2. Setiap kelompok peserta didik melakukan observasi penerapan pemeliharaan alat ukur di laboratorium atau perusahaan telekomunikasi (Aktivitas Kelompok 4.2). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internet 2. Laboratorium

BAB 6

Judul Bab 6	Media dan Jaringan Telekomunikasi
Alokasi Waktu*	6 × 12 JP
Tujuan Pembelajaran	Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 6, peserta didik diharapkan mampu: 6.1 menganalisis prinsip dasar TCP/IP; 6.2 menjelaskan prinsip dasar Alamat IPv4/v6; 6.3 menganalisis prinsip dasar <i>Networking Service</i> (Layanan Jaringan); 6.4 menjelaskan prinsip dasar Keamanan Jaringan Telekomunikasi; dan 6.5 menjelaskan prinsip dasar Keamanan Jaringan WLAN.

A. Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transmission Control Protocol</i> (TCP) • <i>Encapsulation</i> dan <i>Decapsulation</i> • <i>TCP Sequence Number</i> • <i>TCP Three Way Handshake</i> 	Prinsip dasar IPv4/v6	Peserta didik membaca informasi tentang prinsip dasar TCP/IP dan alamat IP pada Buku Siswa (Aktivitas Individu 1.1).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity5.1 4. Video panduan guru untuk LabActivity5.1: https://youtu.be/DPCZuO9HGrw
<ul style="list-style-type: none"> • Model TCP/IP dan Model OSI • <i>Internet Protocol</i> (IP): • <i>IP Header</i> • Alamat IP (<i>IP Address</i>) • Kelas Alamat IP • IP Privat dan IP Global 	Prinsip dasar TCP/IP	Informasi prinsip dasar TCP/IP yang didapat dari hasil membaca, diuji coba dan diamati oleh peserta didik menggunakan aplikasi simulasi untuk melihat bagaimana prinsip dasar tersebut bekerja (Aktivitas Individu 1.2).	

B. Prinsip Dasar Layanan Jaringan (*Networking Service*)

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Prinsip Kerja Layanan HTTP (web server), DHCP, DNS, FTP, dan <i>Email</i>	Prinsip dasar <i>Networking Service</i>	Peserta didik membaca informasi tentang prinsip dasar layanan jaringan, seperti HTTP, DHCP, DNS, FTP, dan <i>Email</i> (Aktivitas Individu 2.1).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity5.2

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
		Informasi tentang prinsip dasar layanan jaringan HTTP, DHCP, DNS, FTP, dan <i>Email</i> yang didapat dari hasil membaca, diuji coba dan diamati oleh peserta didik menggunakan aplikasi simulasi untuk melihat bagaimana prinsip dasar tersebut bekerja (Aktivitas Individu 2.2).	4. Video panduan guru untuk LabActivity5.2: https://youtu.be/NIOXdruzzGs

C. Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pokok Materi	Kata Kunci	Aktivitas	Sumber Belajar
Celah Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi: <ul style="list-style-type: none"> • Cara Kerja <i>Switch</i> • Tabel ARP • Celah Keamanan pada <i>Switch</i> dan Tabel ARP 	Prinsip dasar keamanan jaringan nirkabel	Peserta didik membaca materi untuk mengumpulkan informasi tentang prinsip dasar keamanan jaringan komputer dan telekomunikasi (Aktivitas Individu 3.1).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Celah Keamanan pada Layanan Jaringan: <ul style="list-style-type: none"> • Celah Keamanan pada Layanan DNS • Celah Keamanan pada Layanan DHCP 		Peserta didik membaca materi untuk mengumpulkan informasi tentang celah keamanan pada layanan jaringan (Aktivitas Individu 3.1).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Prinsip Dasar Keamanan Media Komunikasi Fiber Optik, VSAT, dan <i>Microwave</i>	Prinsip dasar keamanan jaringan nirkabel	Peserta didik membaca materi untuk mengumpulkan informasi tentang prinsip dasar keamanan media komunikasi fiber optik, VSAT, dan <i>microwave</i> (Aktivitas Individu 3.1).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru
Keamanan Jaringan WLAN: <ul style="list-style-type: none"> • Keamanan Jaringan WLAN Personal • Keamanan Jaringan WLAN <i>Enterprise</i> 		Peserta didik membaca materi untuk mengumpulkan informasi tentang prinsip dasar keamanan jaringan WLAN, kemudian melakukan uji coba dan pengamatan menggunakan perangkat simulasi (Aktivitas Individu 3.2).	1. Buku Siswa 2. Buku Panduan Guru 3. Berkas Cisco Packet Tracer: LabActivity6.1 4. Video panduan guru untuk LabActivity6.1: https://youtu.be/zo1qr8n8MI4

* Guru dapat menyesuaikan jam pelajaran dengan kondisi aktual pembelajaran dengan memperhatikan keragaman kondisi, potensi, dan kemampuan individu peserta didik.

G. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

1. Interaksi dengan Orang Tua/Wali

Interaksi guru dengan orang tua/wali merupakan hal yang penting untuk membantu kelancaran proses pembelajaran. Hal ini karena pada hakikatnya, guru dan orang tua/wali peserta didik memiliki tujuan yang sama, yaitu membimbing dan mendidik peserta didik. Dengan demikian, terdapat timbal balik antara guru dan orang tua/wali berkaitan dengan informasi dan kondisi setiap peserta didik untuk meningkatkan aktivitas belajar.

Kemajuan perkembangan peserta didik wajib disampaikan kepada orang tua/wali. Penyampaian informasi mengenai perkembangan peserta didik dapat dilakukan melalui beberapa metode berikut ini.

a. Pembuatan Jurnal Kemajuan Peserta Didik (*Skill Passport*)

Jurnal ini diberikan kepada peserta didik dan diisi oleh guru ketika peserta didik sudah berhasil menyelesaikan satu tujuan pembelajaran. Melalui jurnal ini, orang tua/wali dapat melihat perkembangan anaknya tanpa menunggu pembagian laporan tengah semester ataupun laporan semester sehingga apabila dirasa ada kendala, dapat terdeteksi lebih awal.

b. Laporan Tengah Semester dan Laporan Akhir Semester

Laporan tengah semester dan laporan akhir semester sudah menjadi kegiatan wajib setiap sekolah dalam rangka menyampaikan perkembangan belajar peserta didik kepada orang tua/wali.

c. Platform Belajar

Beberapa platform belajar seperti *Learning Management System* (LMS) dapat digunakan sebagai penghubung kepada orang tua. Orang tua dapat diundang ke dalam platform belajar dan diberi akses untuk melihat aktivitas dari peserta didik.

Kegiatan interaksi lainnya adalah dengan mengundang orang tua untuk hadir ke sekolah, misalnya pada saat sekolah menggelar pameran hasil belajar dan hasil inovasi pembelajaran. Guru juga dapat mendatangkan narasumber dari orang tua/wali peserta didik yang berkompeten di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (jika ada).

2. Interaksi dengan Masyarakat

Beberapa aktivitas dalam setiap bab dapat melibatkan masyarakat dalam proses belajar peserta didik. Mereka diminta untuk menyelesaikan aktivitas dengan melibatkan industri atau perusahaan yang bergerak di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Dengan melibatkan industri/masyarakat, peserta didik diharapkan dapat melihat realitas yang ada secara langsung. Selain itu, kegiatan yang melibatkan pihak lain akan mengajarkan peserta didik untuk belajar bermasyarakat.

Kegiatan interaksi lainnya adalah dengan mendatangkan narasumber dari industri yang berkompeten di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Materi yang disampaikan narasumber tentunya berkaitan dengan materi esensial bab yang sedang dipelajari peserta didik. Dengan demikian, peserta didik akan memperoleh gambaran yang lengkap dan dapat langsung berdiskusi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan materi pada bab tersebut.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)
978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

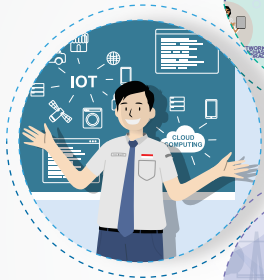
Bagian 2

Panduan Khusus



Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

2
Perkembangan
Teknologi di Bidang
Teknik Jaringan
Komputer dan
Telekomunikasi



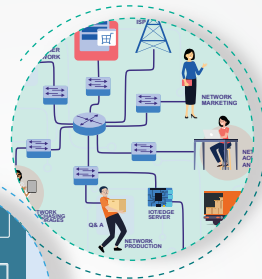
4
K3LH
dan Budaya Kerja
Industri



6
Media
dan Jaringan
Telekomunikasi



1
Proses Bisnis
di Bidang Teknik
Jaringan Komputer
dan Telekomunikasi



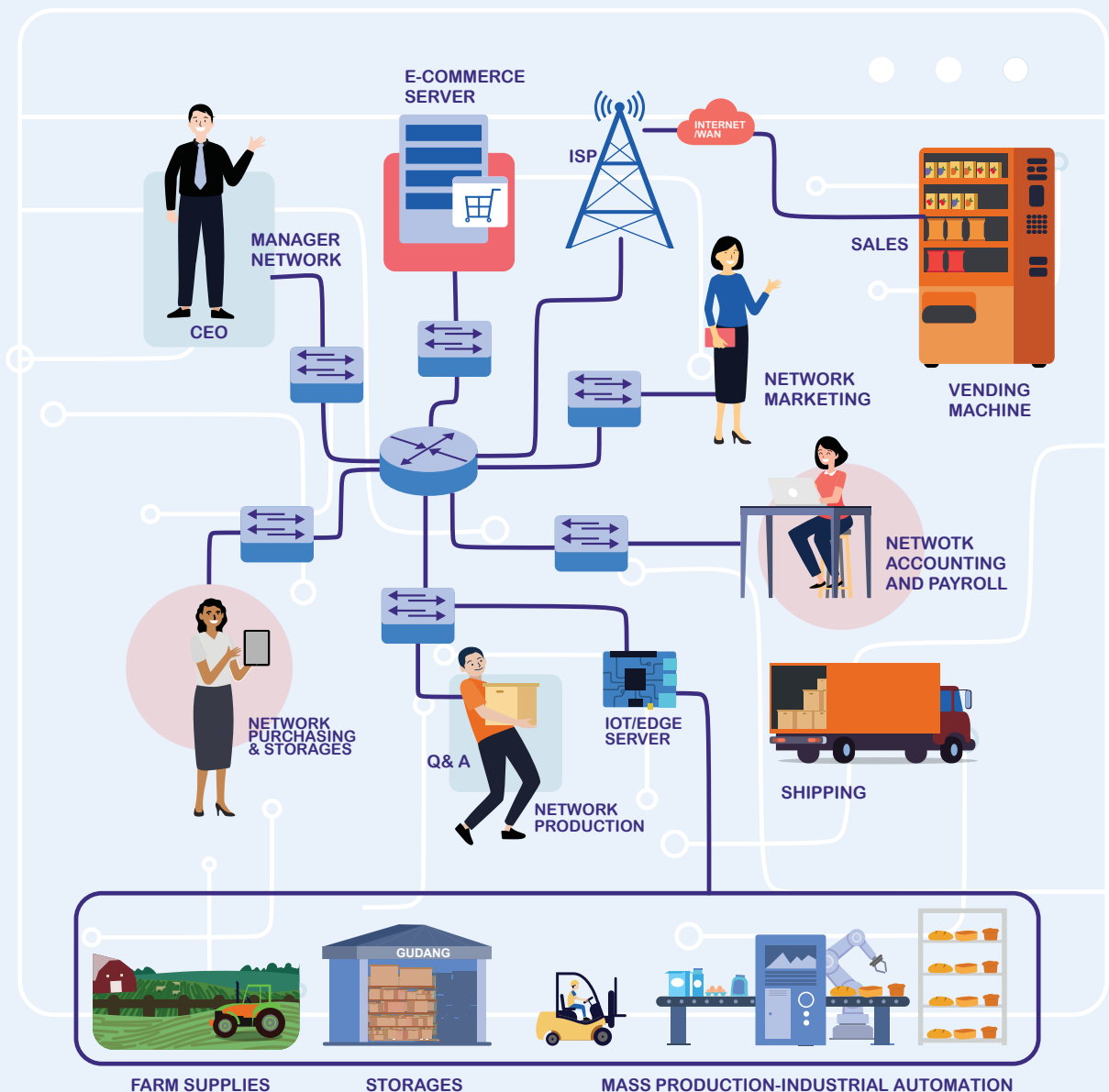
3
Profesi
dan Kewirausahaan



5
Alat Ukur
dan Pengukuran
Teknik Jaringan Akses
Telekomunikasi



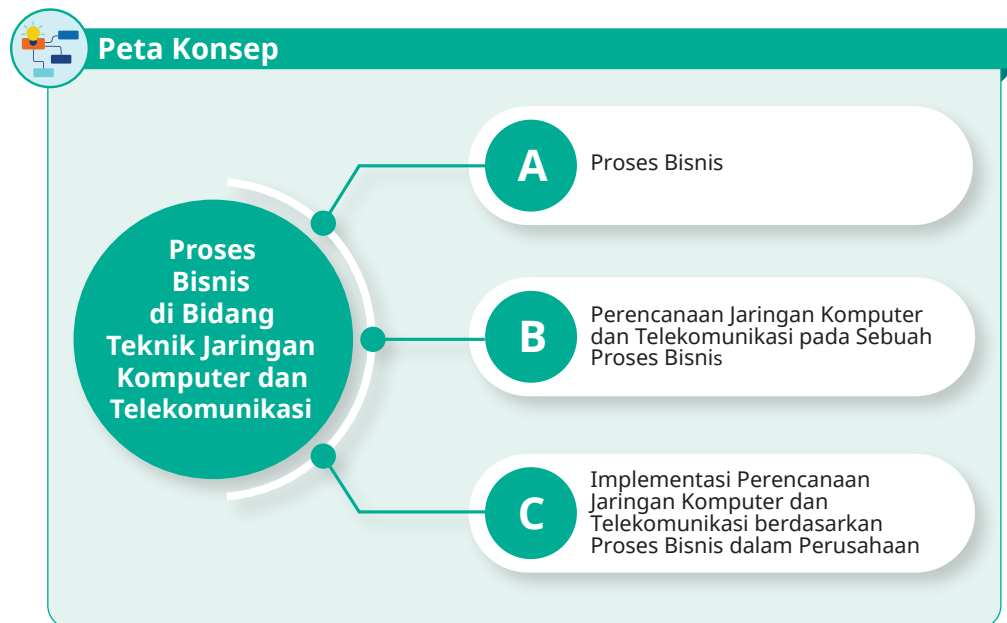
Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi



A. Pendahuluan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X pada Fase E disusun untuk memudahkan dalam penggunaan Buku Siswa, khususnya pada “Bab 1 Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi”. Isi buku panduan guru ini meliputi apersepsi yang digunakan, asesmen diagnostik, langkah-langkah pembelajaran pada aktivitas individu dan kelompok, dan lain-lain. Dengan demikian, guru sebagai fasilitator di kelas dapat memandu aktivitas belajar peserta didik dengan baik.

Selama pembelajaran, guru dapat melakukan penilaian menggunakan asesmen formatif berbasis proses pada setiap aktivitas. Buku panduan guru ini menyediakan acuan penilaian melalui rubrik asesmen yang disesuaikan dengan aktivitasnya.



Gambar 1.1 Peta Konsep Bab 1

B. Apersepsi

Pada Bab 1 untuk setiap subbab Buku Siswa, sebelum memulai aktivitas pembelajaran, telah tersedia beberapa apersepsi yang dapat disampaikan oleh guru secara lisan atau dibaca oleh peserta didik. Guru dapat mengembangkan apersepsi tersebut jika materi yang ingin dikaitkan dengan apa yang pernah dialami peserta didik bertolak belakang.

C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Kesiapan konsep dan keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran pada Bab 1 merupakan upaya agar pembelajaran yang didapat lebih optimal.

Prasyarat konsep yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran pada Bab 1 adalah peserta didik diharapkan telah mempelajari konsep konektivitas jaringan lokal dan konsep komunikasi data via ponsel yang didapat melalui mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet (JKI) pada Fase D.

Prasyarat keterampilan yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran pada Bab 1 adalah peserta didik diharapkan telah memiliki keterampilan tentang konektivitas internet via kabel dan nirkabel (*bluetooth*, Wi-Fi, dan internet) yang didapat melalui mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet (JKI) pada Fase D.

D. Penyajian Materi Esensial

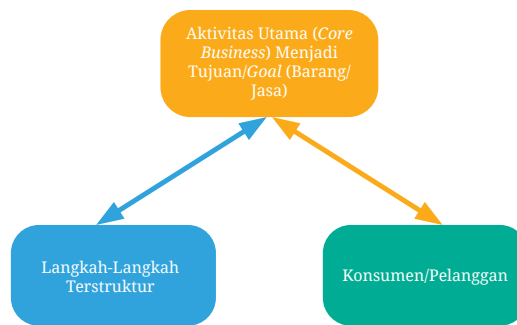
Guru dapat menggunakan materi esensial dalam memberikan penguatan materi bagi peserta didik setelah mereka menemukan konsep dari hasil aktivitas belajarnya. Materi esensial yang perlu dipahami peserta didik pada Bab 1 terdiri atas tiga subbab dengan isi sebagai berikut.

1. Subbab A: Proses Bisnis

a. Proses Bisnis Secara Umum

Proses adalah serangkaian langkah atau keputusan yang digunakan untuk menyelesaikan tugas/pekerjaan atau mencapai tujuan. Adapun *bisnis* adalah aktivitas dari individu atau kelompok/organisasi untuk memenuhi kebutuhannya dengan cara memproduksi, membeli, dan menjual barang atau jasa.

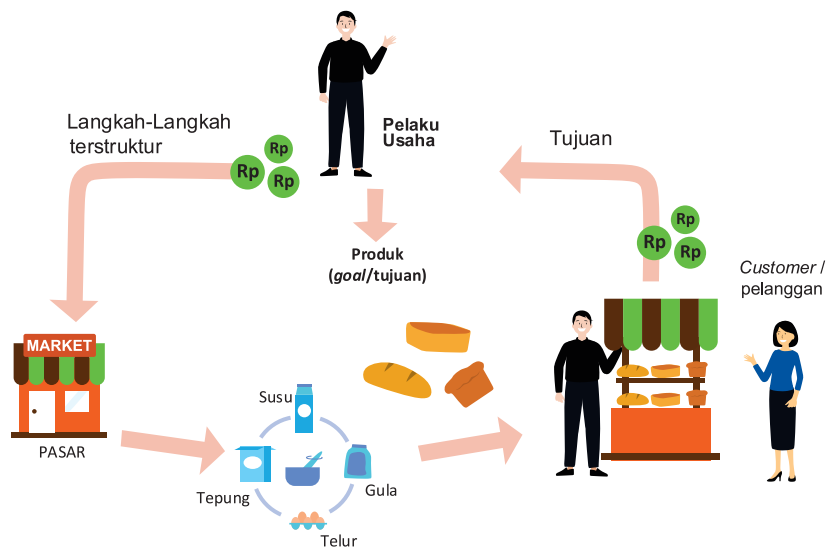
Proses bisnis dapat diartikan sebagai serangkaian tahapan atau langkah terstruktur yang digunakan individu atau organisasi dalam memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuannya dengan cara memproduksi, membeli, dan menjual barang atau jasa (kissflow, 2022). Sebuah proses bisnis dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 1.2 Proses Bisnis
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Dalam menjalankan proses bisnisnya, individu atau kelompok yang menjadi pelaku usaha memiliki *core business* atau aktivitas utama yang menjadi tujuan, dapat berupa produk barang atau jasa. Aktivitas tersebut juga menjadi tujuan bagi konsumen atau pelanggan untuk mendapatkan produk barang ataupun layanan jasa dari pelaku usaha.

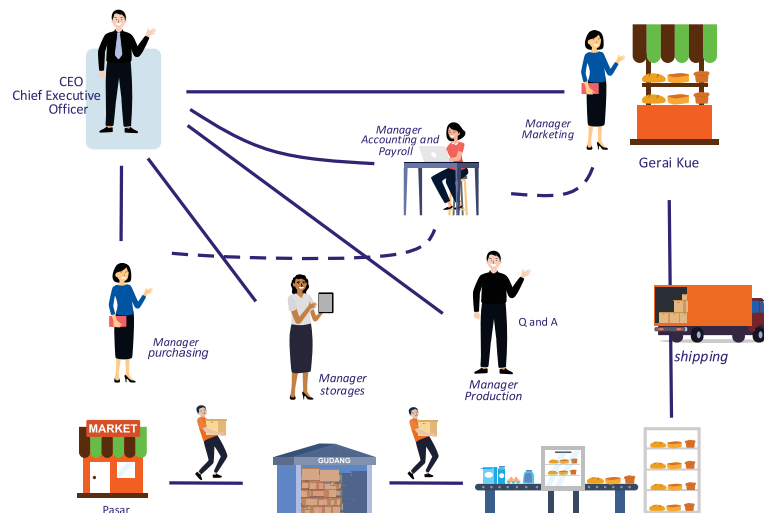
Untuk pelaku usaha individu, langkah-langkah terstruktur pada proses bisnis dilakukan sepenuhnya oleh pelaku tunggal, sedangkan untuk kelompok/perusahaan, langkah-langkah dalam mencapai tujuan dapat diidentifikasi berdasarkan struktur organisasi atau grup/divisi kerja. Proses bisnis yang aktivitas utamanya menghasilkan produk dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.3 Proses Bisnis Pelaku Usaha Individu
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Pada Gambar 1.3, pelaku usaha melakukan langkah-langkah terstruktur dengan membelanjakan modalnya, yaitu membeli bahan baku di pasar, kemudian mengolahnya menjadi sebuah produk dengan jumlah terbatas. Pelaku usaha juga memasarkan produknya sebagai tujuan proses bisnis, kemudian pelanggan (*customer*) membeli produk tersebut. Selisih modal dan penjualan produk menjadi keuntungan pelaku usaha sebagai proses bisnis.

Jika pelaku bisnis tersebut mengembangkan usahanya, proses bisnis pun mengalami perubahan. Pelakunya bukan lagi individu, melainkan beberapa grup kerja dengan pembagian tugas yang terstruktur. Proses bisnis tersebut dapat dilihat pada ilustrasi berikut.



Gambar 1.4 Proses Bisnis Pelaku Usaha dalam Grup Kerja
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Pada ilustrasi tersebut, pelaku usaha berkedudukan sebagai *Chief Executive Officer* (CEO), yang merupakan jabatan tertinggi pada perusahaan dan bertanggung jawab secara keseluruhan atas proses bisnis. Peran CEO dibantu oleh manajer grup kerja pada setiap proses bisnis. Tanggung jawab seorang manajer hanya pada grup kerjanya.

Pembelanjaan modal sebagai bahan baku dikerjakan oleh sebuah grup kerja *Purchasing* atau bagian pembelian. Manajer *Purchasing* yang bertanggung jawab pada proses tersebut. Bahan baku selanjutnya disimpan pada sebuah tempat. Bagian ini dikelola oleh grup kerja *Warehouse/Storage* atau bagian gudang. Manajer Gudang bertanggung

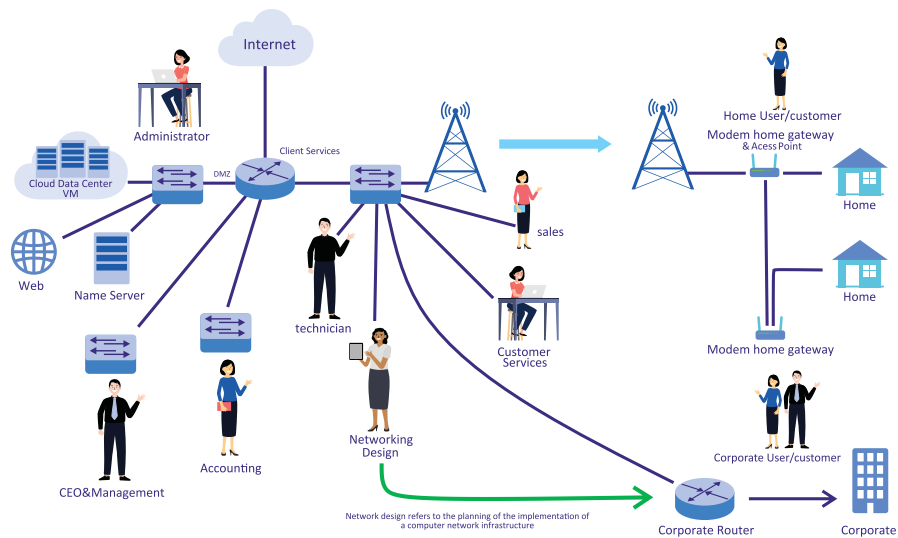
jawab pada proses tersebut. Bahan baku selanjutnya dikirim ke bagian produksi yang akan mengolah bahan baku menjadi suatu produk. Manajer produksi bertanggung jawab atas produksi dan mengontrol kualitas dari produk.

Pada umumnya, di perusahaan besar terdapat grup kerja tersendiri yang melaksanakan pengecekan pada kualitas produk, yaitu grup kerja *Quality Control* (QC). Grup kerja ini dapat tergabung dalam grup kerja Produksi sebagai QC produksi, namun idealnya terpisah sehingga dapat mengontrol seluruh proses dan berada pada grup kerja tersendiri dengan nama *Quality Assurance* (QA).

Tahap selanjutnya, produk-produk dikirim ke sejumlah gerai untuk dipasarkan. Manajer *Marketing* yang bertanggung jawab pada proses pemasaran produk.

Dalam sebuah perusahaan, anggaran pembelian dikelola oleh grup kerja *Purchasing*. Adapun hasil penjualan dikelola oleh grup kerja *Accounting* dan *Payroll* atau keuangan. Grup kerja tersebut bertugas membayar gaji karyawan, menghitung keuntungan produksi, dan bekerja sama dengan bagian *Purchasing* dalam pembelian bahan baku.

b. Proses Bisnis di Bidang Jaringan Komputer dan Telekomunikasi



Gambar 1.5 Proses Bisnis *Internet Services Provider* (ISP)

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Gambar 1.5 menunjukkan proses bisnis sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa penyedia koneksi internet atau sering disebut *Internet Service Provider (ISP)*. Aktivitas utama dari perusahaan tersebut adalah menyediakan jasa koneksi internet. Berdasarkan gambar, selain aktivitas utama, perusahaan tersebut memiliki aktivitas bisnis lain, di antaranya sebagai berikut.

- 1) *Web Hosting*, yaitu layanan untuk menyimpan berkas (*file*) dan data laman situs web (*website*) agar dapat diakses oleh siapa saja melalui jaringan internet.
- 2) *Domain Hosting*, yaitu layanan yang diberikan untuk memberikan nama bagi alamat-alamat *hosting* agar lebih mudah diakses. Dapat juga dengan mengarahkan alamat IP yang dimiliki pelanggan menjadi sebuah nama domain agar mudah diakses.
- 3) Jasa layanan *Cloud Computing*. Pada layanan ini, pengelolaan data baik server, data-data, maupun aplikasi tidak disediakan dalam jaringan lokal dengan menimbang bahwa biaya perangkat *data center*, *bandwidth*, dan sumber daya manusia memerlukan biaya yang besar. Oleh karena itu, semua pengelolaan diserahkan pada sebuah perusahaan penyedia jasa *Cloud Computing*.

Berdasarkan Gambar 1.5, alur bisnis dari perusahaan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Grup kerja *CEO & Management*, yaitu pemilik atau pelaku usaha sebagai pemegang kontrak *peering* juga penyedia infrastruktur seperti *Network Operation Center (NOC)* lengkap dengan perangkat jaringan, atau seorang manajer umum yang mendapat tugas dari pemilik modal usaha yang tidak terlibat secara langsung pada bisnis ini.
- 2) Grup kerja *Marketing/sales*. Grup kerja ini bertugas memasarkan layanan pada calon pelanggan, baik pelanggan pribadi/perumahan maupun pelanggan perusahaan/korporasi. Pada pelanggan korporasi, grup kerja sales akan memasarkan juga layanan lain, seperti *hosting*, domain, dan *cloud computing*. Jika tawaran layanan diterima oleh calon pelanggan, grup kerja *Customer Service* dan Teknisi yang akan mulai bekerja.

- 3) Grup kerja *Customer Service*. Grup kerja ini berfungsi sebagai komunikator antara perusahaan dan pelanggan. Setelah menerima tawaran jasa dari sales/marketing, grup *Customer Service* memberikan persyaratan bagi calon pelanggan meliputi hak-hak pelanggan dan kewajibannya, kewajiban perusahaan dan hak-haknya, langkah-langkah pelanggan dalam melakukan komplain atau pengaduan jika terdapat masalah dalam pelayanan jasa koneksi internet atau layanan lainnya, serta perjanjian kerja sama. Grup ini juga memberikan penjadwalan bagi teknisi dalam menyelesaikan masalah koneksi jika terjadi pengaduan layanan.
- 4) Grup kerja Teknisi. Grup kerja ini bertugas memasang infrastruktur jaringan berupa media koneksi sampai dengan perangkat akhir kepada pelanggan pribadi atau korporasi. Khusus bagi pelanggan korporasi, karena melibatkan sebuah perusahaan dan agar penggunaan jaringan komputer lebih efektif, diperlukan sebuah grup kerja yang dapat merencanakan jaringan agar lebih baik. Grup kerja tersebut adalah grup *Networking Design*.
- 5) Grup kerja *Networking Design*. Grup kerja ini bertugas merencanakan desain jaringan lokal pada sebuah perusahaan agar dapat berjalan dengan baik guna meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam mengimplementasikan desain jaringan, grup ini dibantu oleh grup Teknisi.
- 6) Grup kerja Administrator. Grup ini bertugas memberikan layanan koneksi internet berupa *bandwidth* untuk semua pelanggan baik pelanggan pribadi maupun pelanggan korporasi, layanan *hosting*, nama domain, dan *cloud computing* bagi pelanggan korporasi. Grup ini dibantu grup Teknisi dalam menjamin kestabilan koneksi.
- 7) Grup kerja *Accounting*. Grup ini bertugas mengelola pembiayaan dana dari para pelanggan yang digunakan untuk pembayaran gaji karyawan (*payment*), pemeliharaan jaringan (*purchasing*), dan pengelolaan keuntungan perusahaan.

2. Subbab B: Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada Sebuah Proses Bisnis

a. Survei Kebutuhan Pelanggan

Dalam merencanakan jaringan komputer pada sebuah perusahaan, tentunya kita perlu mengetahui proses bisnis dari perusahaan tersebut

karena jaringan komputer yang akan dibangun diharapkan dapat meningkatkan proses bisnis perusahaan tersebut. Pada sebuah proses bisnis, akan terlihat kebutuhan dari pelaku bisnis yang akan coba dipenuhi. Kebutuhan pelaku bisnis dan perusahaannya tersebut adalah kebutuhan pelanggan.

Kebutuhan pelanggan menjadi informasi penting, seperti informasi tentang berapa grup kerja perusahaan yang dapat dijadikan sebagai acuan penentuan segmen jaringan, informasi tentang berbagai layanan internal atau eksternal yang dapat dijadikan sebagai layanan jaringan dari perusahaan tersebut, informasi tentang alur kerja perusahaan yang dapat dijadikan sebagai arah akses jaringan searah atau dua arah yang diimplementasikan dalam sebuah *firewall*, dan informasi lain yang dibutuhkan, yaitu jumlah pengguna jaringan komputer yang akan mendapat layanan. Untuk mendapatkan informasi-informasi tersebut, kita perlu melakukan survei kebutuhan pelanggan melalui wawancara atau pembagian formulir survei.

Informasi yang perlu didapatkan melalui survei, antara lain:

- 1) jumlah pengguna jaringan komputer yang akan mendapat layanan jaringan;
- 2) jumlah sumber daya perangkat keras lainnya yang terintegrasi dalam jaringan, seperti *printer*, kamera CCTV, VoIP, perangkat IoT, dan perangkat *logic controller*;
- 3) jumlah grup kerja dalam proses bisnis dan grup kerja apa saja yang akan digabung atau dipisahkan dalam sebuah segmen jaringan;
- 4) alur kerja dari proses bisnis, grup kerja apa saja yang dapat saling mengakses, grup kerja apa saja yang aksesnya searah, atau grup kerja apa yang tidak boleh diakses sama sekali;
- 5) cabang atau anak perusahaan yang akan terhubung dalam jaringan komputer jika perusahaan tersebut memiliki unit atau cabang, apakah unit atau cabang berada dalam kota yang sama atau terpisah;
- 6) *layout* gedung/bangunan perusahaan, apakah memiliki gedung yang menyatu untuk semua grup kerja atau terpisah. Jika terpisah, berapa jarak antara gedung utama dan gedung-gedung lainnya; serta
- 7) layanan apa saja yang ingin didapatkan oleh pengguna jaringan komputer, seperti layanan internet, layanan berbagi data, layanan

email perusahaan, layanan *e-commerce*, dan layanan situs web perusahaan.

Lembar survei dapat menjadi acuan dalam melakukan wawancara. Penyurvei dapat melakukan pengisian lembar survei pada saat wawancara.

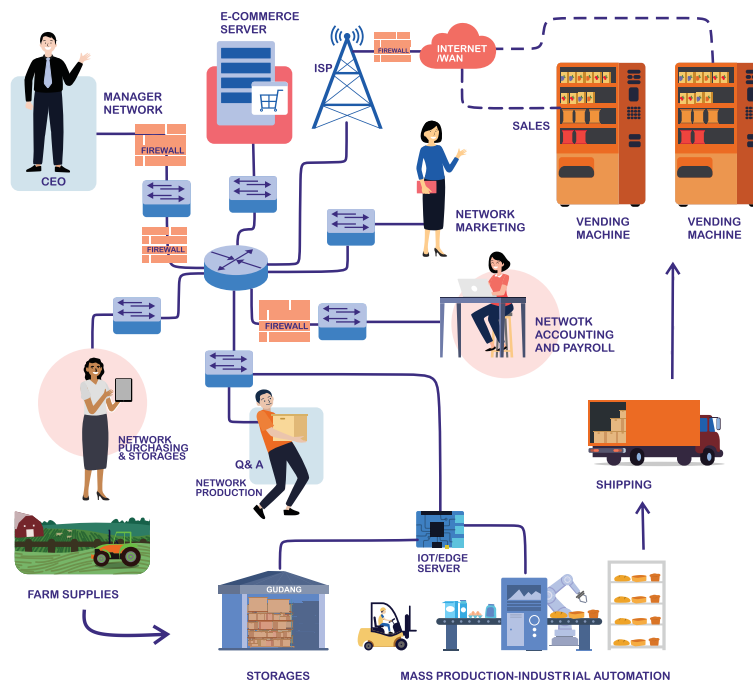
Berdasarkan Gambar 1.4 Proses Bisnis Pelaku Usaha dalam Grup Kerja, kita mencoba untuk membuat sebuah contoh perencanaan pengembangan formulir survei. Berdasarkan kebutuhan informasi poin 1 s.d. 7 di atas, contoh perencanaan pengembangan formulir survei adalah sebagai berikut.

Tabel 1.1 Dokumen Survei Kebutuhan Pelanggan Jaringan Komputer

Proyek	:				
Deskripsi Proyek	:				
Tempat	:				
Waktu Survei	:				
	Rencana jumlah pengguna jaringan komputer	Di bawah 50 PC <input type="checkbox"/>	50-100 PC <input type="checkbox"/>	100-200 PC <input type="checkbox"/>	Lebih dari 200 PC <input type="checkbox"/>
	Perangkat lain yang akan terintegrasi dalam jaringan komputer	Nama Perangkat		Jumlah	
	Grup kerja/divisi/unit kerja yang terlibat	1. 2. 3. 4. 5.			
	Posisi unit kerja/grup kerja pada bangunan	Menyatu dalam sebuah gedung <input type="checkbox"/> Terpisah dari gedung utama dengan jarak < 100 m <input type="checkbox"/> Terpisah dari gedung utama dengan jarak > 100 m <input type="checkbox"/>			
	Layanan yang diinginkan	Pertukaran data <input type="checkbox"/> Berbagi <i>printer</i> dan perangkat keras <input type="checkbox"/> <i>Email</i> perusahaan <input type="checkbox"/> <i>Website e-commerce</i> <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/>			
	Deskripsi proses bisnis				
					Petugas Survei
					(Nama Penyurvei)

3. Subbab C: Implementasi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Proses Bisnis dalam Perusahaan

Ketika proses bisnis berkembang pesat, pemenuhan kebutuhan produksi dilakukan secara massal. Oleh karena itu, dukungan mesin-mesin otomatisasi sangat diperlukan dan perencanaan jaringan komputer diharapkan dapat mendukung kecepatan proses bisnis tersebut. Ilustrasi berikut menunjukkan proses jaringan komputer pada sebuah proses bisnis.



Gambar 1.6 Implementasi Jaringan Komputer dalam Sebuah Proses Bisnis

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Pada ilustrasi di atas, terlihat bahwa proses produksi menggunakan sistem otomatisasi industri, yaitu produk yang dihasilkan menjadi produk massal dan menjadi beberapa kali lipat dalam waktu cepat. Perangkat-perangkat industrial tersebut terhubung pada perangkat *logic controller* dan *internet of things* (IoT) atau *edge server*. Komunikasi terjadi antara mesin dan mesin dan setiap produk yang dihasilkan dapat dipantau langsung oleh CEO secara *realtime* melalui jaringan komputer. Perangkat otomatisasi industri tersebut terhubung dalam jaringan melalui sebuah perangkat

jaringan yang menghubungkan perangkat akhir dengan segmen yang sama. Semua perangkat jaringan dalam grup kerja atau segmen jaringan berbeda terhubung dengan sebuah perangkat jaringan khusus yang dapat menghubungkan dengan beberapa segmen jaringan berbeda.

Pada produk massal yang dihasilkan, belanja modal bahan baku tidak lagi dapat menggunakan pasar tradisional ataupun pasar modern. Pemenuhan kebutuhan tersebut memerlukan industri lain yang mendukung sebagai penyuplai, biasanya dari pertanian dan peternakan modern dengan sistem pengiriman bahan baku secara langsung ke gudang (*storage*). Bagian pembelian umumnya digabung dengan bagian gudang untuk meminimalkan tenaga kerja.

Bagian gudang telah menggunakan sistem pergudangan modern (*smart storages*), yaitu alat pendingin dan pemanas dapat disesuaikan secara *smart system* dalam sebuah gudang. Sistem tersebut terhubung dengan perangkat IoT atau perangkat *logic controller* dalam jaringan komputer produksi. Adapun alur keluar-masuknya bahan baku terhubung dengan jaringan *purchasing&storage*. Jaringan tersebut terhubung menggunakan sebuah perangkat jaringan. Perangkat jaringan pada jaringan *purchasing&storage* terhubung pada sebuah perangkat guna menghubungkan beberapa jaringan dengan segmen berbeda.

Produk-produk yang dihasilkan oleh grup kerja Produksi yang diwakili oleh jaringan komputer produksi, akan dikirim ke berbagai penjuru kota dan dijual melalui mesin penjual otomatis (*vending machine*). Melalui mesin tersebut, pelanggan dapat menikmati produk selama 1 × 24 jam sehari, 7 hari seminggu. Setiap *vending machine* yang berfungsi sebagai sales melaporkan penjualan secara otomatis dan merupakan bagian dari jaringan komputer *marketing*. Jaringan tersebut terhubung dengan jaringan lain melalui sebuah perangkat jaringan dengan segmen yang sama dan terkoneksi dengan perangkat yang dapat menghubungkan segmen berbeda.

Jaringan *accounting* dan *payroll* mendapatkan data-data hasil penjualan dari jaringan *marketing* dan data hasil pembelian dari jaringan *purchasing&storage*. Semua data tersebut diolah untuk menghitung biaya produksi, keuntungan, dan gaji karyawan.

Data-data pada jaringan *accounting & payroll* tidak dapat diakses oleh jaringan lainnya, sifatnya satu arah, karena terdapat aturan yang ditetapkan dalam sistem yang disebut *firewall*. Akan tetapi, jaringan *accounting* dan *payroll* dapat mengakses jaringan lain.

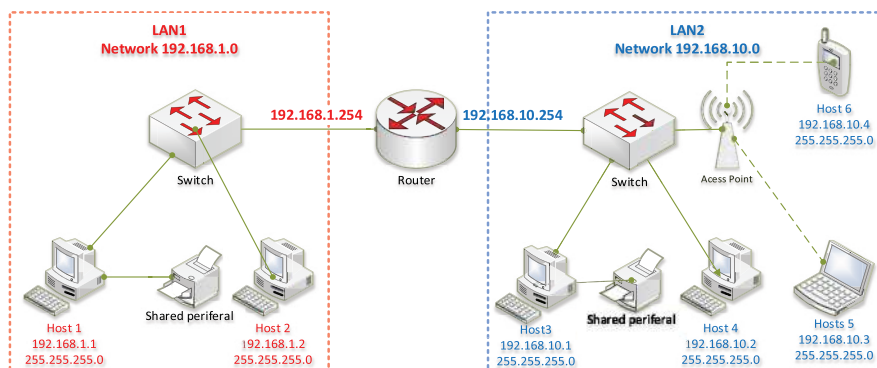
Jaringan khusus manajemen, yang terdiri atas para manajer dan CEO, dapat mengakses semua jaringan termasuk *accounting* dan *payroll*, tetapi semua jaringan lain tidak dapat mengakses jaringan manajemen.

Jaringan komputer pada perusahaan ini juga menyertakan jaringan *Demilitarized Zone* (DMZ), yaitu jaringan server yang dapat diakses dari internet dan terhubung dengan server *e-commerce* yang digunakan untuk memperluas jaringan penjualan produk.

a. Perangkat Keras Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Sebelum melaksanakan implementasi dari perencanaan jaringan pada perangkat simulasi, peserta didik diharapkan memahami perangkat keras jaringan komputer dan telekomunikasi melalui pengamatan pada Aktivitas Individu 3.1. Pengetahuan materi dasar berikut dapat dijadikan penguatan informasi.

Komponen fisik adalah perangkat keras yang saling berhubungan membentuk jaringan komputer bergantung pada ukuran jaringan dan jumlahnya bervariasi, tetapi sebagian besar jaringan komputer terdiri atas komponen dasar yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1.7 Perangkat Jaringan

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Terlepas dari ukuran jaringan, komponen dasar diperlukan untuk setiap operasi berikut.

- 1) *Host*: dapat berupa komputer, *smartphone*, atau perangkat keras sebagai titik akhir (*end device*) dalam jaringan yang berfungsi mengirim dan menerima data.

- 2) *Shared peripherals*: perangkat keras yang secara tidak langsung terhubung dengan jaringan, namun berkomunikasi melalui *host*. Contohnya *sharing printer* dan CD/DVD ROM.
- 3) Media jaringan: sebuah media yang mengirimkan sinyal dari satu perangkat ke perangkat lain di dalam jaringan. Media jaringan dapat berupa kabel atau nirkabel.
- 4) Perangkat jaringan: sebuah perangkat yang dapat mendistribusikan paket data pada segmen jaringan yang sama atau pada segmen jaringan berbeda.

Sebuah jaringan komputer dengan area lokal ataupun area yang lebih luas memerlukan perangkat-perangkat berikut.

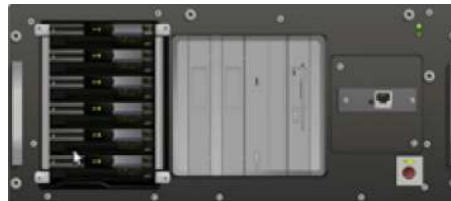
- 1) NIC: *Network Interface Card* atau *network adapter*. Fungsi *network adapter* adalah sebagai penghubung dari komputer atau *end device* ke komputer lain atau ke perangkat jaringan komputer seperti *switch*. *Network adapter* mengubah aliran data paralel dalam bus komputer menjadi bentuk data serial sehingga dapat ditransmisikan ke dalam media jaringan. Terdapat berbagai macam *network adapter* bergantung pada media transmisi, seperti *wireless network adapter* dan *optical network adapter*.
- 2) *Switch*: perangkat ini digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer dalam sebuah jaringan. *Switch* mendistribusikan paket data dari komputer ke dalam jaringan. *Switch* digunakan hanya untuk menghubungkan jaringan komputer yang memiliki alamat *network* yang sama atau sering disebut segmen yang sama. Penggunaan *switch* dapat dilihat pada Gambar 1.7.
- 3) *Router*: perangkat ini sering disebut *gateway* atau pintu gerbang karena *router* berfungsi menghubungkan beberapa jaringan dengan *network* berbeda, atau menghubungkan jaringan dengan segmen berbeda. Ilustrasi penggunaan *router* dapat dilihat pada Gambar 1.7. Tampak bahwa *router* menghubungkan dua jaringan dengan segmen berbeda.

1) **Komputer**

Jenis komputer yang digunakan dalam jaringan sangat menentukan kinerja jaringan. Komputer berperforma tinggi mampu mengirim dan menggunakan data jaringan dengan cepat dalam jaringan *client-server*. Komputer yang berfungsi sebagai server tentunya

harus lebih efisien dibandingkan dengan komputer lain yang berfungsi sebagai *workstation*, mengingat peran server adalah menyediakan fasilitas dan mengelola fungsi jaringan. Berikut ini beberapa jenis komputer.

a) Server



Gambar 1.8 Komputer Server

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022)

Komputer server adalah komputer kinerja tinggi yang digunakan dalam bisnis dan organisasi. Server memberikan layanan kepada banyak pengguna akhir atau klien. Perangkat keras server dioptimalkan untuk dapat merespons dengan cepat suatu permintaan dalam sebuah jaringan komputer.

Server memiliki beberapa buah *Central Processing Unit* (CPU), sejumlah besar *Random Access Memory* (RAM), dan beberapa *harddisk* berkapasitas besar yang dapat menyediakan pencarian informasi dengan sangat cepat.

Layanan yang diberikan oleh server sangat penting dan mungkin perlu tersedia bagi pengguna setiap saat. Oleh sebab itu, biasanya server memiliki duplikat atau *backup*, yang merupakan bagian untuk mencegah server dari kegagalan layanan.

b) Desktop



Gambar 1.9 Komputer Desktop

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022)

Komputer desktop biasanya digunakan untuk menjalankan aplikasi pengolah kata seperti Spreadsheet dan aplikasi jaringan seperti Email dan Web Browser.

Komputer desktop mendukung banyak pilihan dari berbagai *chassis/kasing* (seperti *tower*, *minitower*, dan *desktop*), *power supply* (pasokan listrik), *hard drive*, kartu video, monitor, serta komponen lainnya yang tersedia. Komputer desktop dapat memiliki jenis sambungan yang berbeda, seperti pilihan video dan beragam *peripheral* yang didukung.

Terdapat jenis komputer yang terlihat mirip dengan komputer desktop, tetapi jauh lebih kuat yaitu *workstation*.

c) **Workstation**

Workstation adalah komputer berkinerja tinggi yang dirancang untuk keperluan khusus, untuk aplikasi yang *high-end* seperti program rekayasa Computer Aided Design (CAD). *Workstation* digunakan dalam desain grafis 3D, video animasi dan simulasi, juga sebagai stasiun manajemen pada perangkat telekomunikasi atau peralatan medis.

Seperti server, *workstation* biasanya memiliki beberapa CPU, sejumlah besar RAM, dan beberapa *disk drive* berkapasitas tinggi yang sangat cepat. *Workstation* biasanya memiliki kemampuan grafis yang sangat tinggi dan monitor besar atau beberapa monitor.

2) **Perangkat Jaringan (Networking Device)**

Agar *host* dapat berkomunikasi dengan *host* lainnya dalam sebuah jaringan, komponen yang diperlukan selanjutnya adalah perangkat jaringan (*networking device*). Perangkat jaringan terdiri atas komponen-komponen yang menyediakan sarana bagi data untuk melakukan perjalanan dari satu titik ke titik lain dalam jaringan. Komponen-komponen tersebut sebagai berikut.


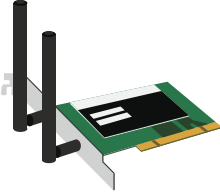

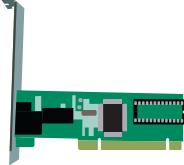

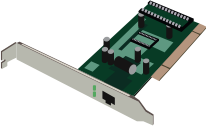
a) **Network Adapter**


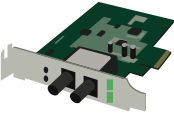

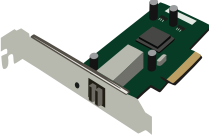
Network adapter dapat berupa sebuah kartu atau terintegrasi pada *mainboard* komputer yang berfungsi sebagai jembatan penghubung dari komputer ke sebuah jaringan komputer. Fungsi

adapter jaringan adalah mengubah aliran data paralel pada bus komputer menjadi data serial sehingga dapat ditransmisikan melalui media jaringan.

Sebuah *network adapter* memiliki fitur berdasarkan jenis media transmisi (IEEE, 2022). Tabel berikut menunjukkan fitur dari NIC berdasarkan media transmisi dan kecepatan.

Tabel 1.2 Jenis-Jenis *Network Adapter*

Network Adapter	Gambar		Keterangan
	1 Pada Cisco Packet Tracer*	2 Bentuk Fisik*	
Wireless Network Adapter			Antarmuka nirkabel 2,4 GHz digunakan untuk koneksi ke jaringan nirkabel. Terdapat beberapa jenis bergantung standar, yaitu IEEE.802.11.B/G dan N dengan kecepatan 300 Mbps.
Fast Ethernet			<i>Fast Ethernet network adapter</i> menggunakan media kabel UTP/STP untuk terhubung pada jaringan lokal, memiliki fitur <i>autosensing</i> (menyesuaikan kecepatan tergantung <i>adapter switch</i>) 10/100BaseTX atau 100BaseFX Ethernet. TX mendukung virtual LAN (VLAN).
GigabitEthernet			Menyediakan konektivitas dengan kecepatan Gigabit.

Network Adapter	Gambar		Keterangan
	1 Pada Cisco Packet Tracer*	2 Bentuk Fisik*	
Optical Adapter Fast Ethernet			Fast Ethernet network adapter ini digunakan dengan media fiber optik, memiliki fitur <i>autosensing</i> 10/100BaseTX atau 100BaseFX Ethernet.
PC-HOST-NM-1FGE			Gigabit Ethernet network adapter konektivitas optik (digunakan untuk media Fo). Adapter jaringan ini memiliki <i>Gigabit</i> kecepatan.

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022) dan netacad.com/Cisco (2022)

b) Hub

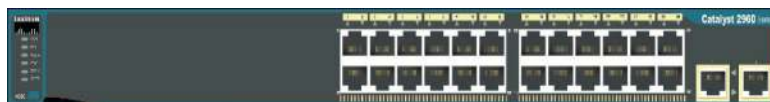


Gambar 1.10 Hub

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022)

Sebuah hub berfungsi meneruskan paket data dari satu PC ke semua PC yang terhubung pada *port* dalam hub tersebut.

c) Switch



Gambar 1.11 Switch

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022)

Sebuah *switch* memiliki fungsi seperti hub, namun *switch* memiliki kemampuan lebih baik daripada hub. *Switch* digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer dalam sebuah

jaringan. Sebuah *switch* memiliki RAM *switch* yang disebut CAM (*content addressable memory*) yang berfungsi menyimpan alamat MAC dari komputer untuk mencegah *collision* (tabrakan data). *Switch* terdiri atas dua jenis, yaitu *switch unmanagement* dan *switch management*.

- (1) *Switch unmanagement* merupakan *switch* yang konfigurasinya tidak dapat diubah. *Switch* tersebut dapat langsung digunakan tanpa dikonfigurasi.
- (2) *Switch management* memberikan fleksibilitas yang tinggi kepada pengguna karena pengguna dapat menentukan konfigurasi kebutuhan dari sebuah *switch*, contohnya fitur VLAN. Dengan fitur ini pengguna dapat menetapkan grup jaringan dari setiap *port* juga dapat mengirimkan dua jaringan dalam sebuah *port* menggunakan fasilitas *trunk/tagged*.

d) *Access Point*



Gambar 1.12 *Access Point*

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022)

Access point berfungsi seperti *switch*, namun menggunakan media nirkabel gelombang radio. Perangkat ini menjadi sentral koneksi pengguna jaringan nirkabel untuk terhubung dengan infrastruktur jaringan. Fungsi utamanya adalah menyediakan akses jaringan nirkabel, baik sebagai *AP-bridge*, *AP-Client*, maupun *Repeater*.

Terdapat beberapa jenis standar *access point* yang merujuk pada gelombang radio dan kecepatan *access point*, yaitu standar IEEE.802.11 A dengan gelombang radio 5 Ghz dan kecepatan 54 Mbps, standar IEEE 802.11 B dengan gelombang

radio 2,4 Ghz dan kecepatan 11 Mbps, standar IEEE 802.11 G dengan gelombang radio 2,4 Ghz dan kecepatan 54 Mbps, serta standar IEEE 802.11 N dengan gelombang radio 2,4 Ghz dan kecepatan 300 Mbps. Khusus penggunaan gelombang radio 5 Ghz memerlukan izin khusus sehingga tidak bebas digunakan (IEEE802.11, 2022).

e) **Router**



Gambar 1.13 Router Cisco Packet Tracer

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022)



Gambar 1.14 Router Mikrotik

Sumber: mikrotik.com/MikroTik (2022)

Router adalah sebuah perangkat jaringan yang dapat menghubungkan beberapa segmen jaringan atau menghubungkan beberapa jaringan berbeda. Pada Gambar 1.7, *router* menghubungkan dua jaringan dengan segmen berbeda, yaitu jaringan lokal (LAN1) dan jaringan lokal (LAN2). *Router* juga dapat menghubungkan sebuah jaringan lokal dengan jaringan internet.

Tugas utama sebuah *router* adalah meneruskan paket (informasi). *Router* memiliki kemampuan *routing*. *Router* dapat mengetahui ke mana arah informasi (paket), apakah ditujukan ke komputer lain di jaringan yang sama atau di jaringan berbeda.


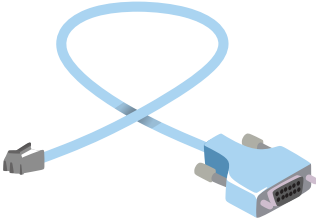
Routing adalah proses penentuan arah yang terjadi pada *router* yang digunakan untuk meneruskan paket data ke jaringan tujuan. Terdapat tiga jenis *routing* yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut.


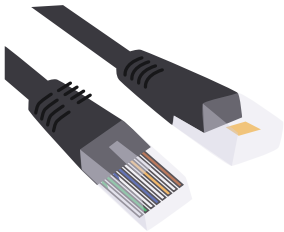
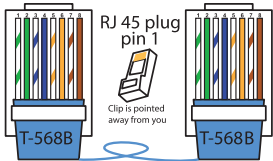
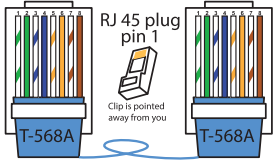
- (1) *Static routing*: suatu metode *routing* yang dikonfigurasi secara manual oleh seorang administrator jaringan dalam sebuah *router*.
- (2) *Default routing*: digunakan untuk arah paket dengan tujuan yang tidak spesifik. Contohnya tujuan jaringan 0.0.0.0 melalui *gateway* 192.168.1.254.
- (3) *Dynamic routing*: suatu metode *routing* yang arahnya akan dilakukan secara otomatis berdasarkan informasi topologi dan *traffic*.


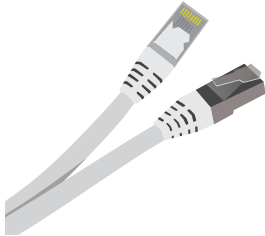



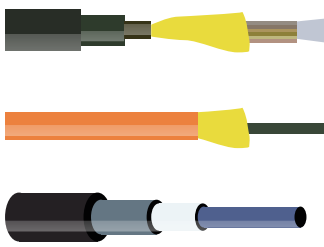
b. Media Koneksi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi


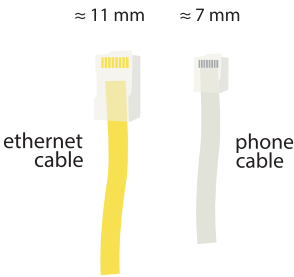

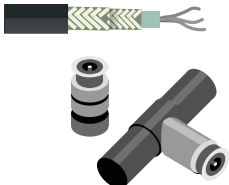

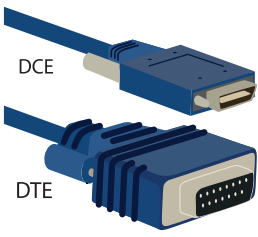
Untuk menghubungkan setiap komputer dalam jaringan dan menghubungkan perangkat keras jaringan dalam sebuah jaringan komputer, diperlukan media transmisi. Terdapat dua macam media transmisi yang sering digunakan, yaitu kabel dan gelombang radio. Media kabel digunakan berdasarkan perangkat jaringan yang digunakan dan topologi jaringan yang dipakai. Berikut ini jenis-jenis kabel yang sering ditemui dan dapat digunakan dalam jaringan komputer dan telekomunikasi.

Tabel 1.3 Jenis-Jenis Kabel Jaringan

Jenis Kabel *	Bentuk Fisik dari Setiap Jenis Kabel *	Keterangan *
 <p>Konsol (<i>Console</i>)</p>		<p>Kabel konsol dapat digunakan untuk menghubungkan antara PC dan <i>router</i> atau <i>switch</i>. Kabel konsol digunakan untuk melakukan konfigurasi awal perangkat keras jaringan seperti <i>router</i> dan <i>switch</i>.</p> <p>Kondisi tertentu yang harus dipenuhi untuk sesi konsol dari PC dan perangkat jaringan, yaitu kecepatan bit data harus sama, umumnya 8 untuk keduanya, paritas harus sama, stop bit harus 1 atau 2 dengan <i>flow control</i> dari PC atau perangkat jaringan.</p>

Jenis Kabel *	Bentuk Fisik dari Setiap Jenis Kabel *	Keterangan *
 <p data-bbox="238 425 416 513">Kabel UTP/STP <i>Copper Straight through</i></p>		<p data-bbox="812 318 1198 376">Jenis kabel ini digunakan sebagai standar <i>Ethernet</i>.</p> <p data-bbox="812 384 1198 584">Kabel ini digunakan untuk menghubungkan antarperangkat jaringan yang berbeda, seperti hub ke <i>router</i>, hub ke PC, dan <i>router</i> ke hub. Kabel dapat dihubungkan dengan jenis <i>adapter</i> berikut:</p> <ol data-bbox="812 592 1183 690" style="list-style-type: none"> 1. 10 Mbps (<i>Ethernet</i>), 2. 100 Mbps (<i>Fast Ethernet</i>), dan 3. 1.000 Mbps (<i>Gigabit Ethernet</i>). <p data-bbox="812 699 1198 784">Kabel yang digunakan adalah <i>Shielded Twisted Pair</i> (STP) dan <i>Unshielded Twisted</i> (UTP).</p> <p data-bbox="812 793 1122 878">Terdapat dua standar pemasangan kabel <i>Copper Straight through</i>:</p> <p data-bbox="819 887 892 911">T568B</p>  <p data-bbox="819 1113 892 1138">T568A</p> 

Jenis Kabel *	Bentuk Fisik dari Setiap Jenis Kabel *	Keterangan *
 <p data-bbox="254 429 458 500">Kabel UTP/STP <i>Copper Cross-over</i></p>		<p data-bbox="827 316 1208 439">Jenis kabel ini untuk menghubungkan antarperangkat yang sama, seperti hub ke hub dan PC ke PC.</p> <p data-bbox="827 445 1201 531">Kabel ini dapat dihubungkan dengan jenis <i>network adapter</i> berikut:</p> <ol data-bbox="827 537 1201 643" style="list-style-type: none"> 1. 10 Mbps (<i>Ethernet</i>), 2. 100 Mbps (<i>Fast Ethernet</i>), dan 3. 1.000 Mbps (<i>Gigabit Ethernet</i>). <p data-bbox="827 649 1201 735">Kabel yang digunakan adalah <i>Shielded Twisted Pair</i> (STP) dan <i>Unshielded Twisted</i> (UTP).</p> <p data-bbox="827 741 1179 827">Terdapat dua standar pemasangan kabel Copper Cross-over: T568A dan T568B</p> <p data-bbox="873 833 1113 854">TIA/EIA 689A Crossed Wiring</p>  <p data-bbox="873 1052 1113 1073">TIA/EIA 689B Crossed Wiring</p> 
 <p data-bbox="254 1389 458 1420">Kabel Fiber Optik</p>		<p data-bbox="827 1277 1186 1400">Kabel fiber optik digunakan untuk membuat koneksi antar-<i>port</i> fiber optik (100 Mbps atau 1.000 Mbps).</p>

Jenis Kabel *	Bentuk Fisik dari Setiap Jenis Kabel *	Keterangan *
 Phone	 <p>≈ 11 mm ≈ 7 mm</p> <p>ethernet cable phone cable</p>	<p>Kabel <i>phone</i> hanya dapat digunakan perangkat akhir menggunakan <i>port</i> modem.</p> <p>Koneksi telepon biasanya menggunakan konektor RG11.</p> 
 Coaxial		<p>Kabel <i>coaxial</i> digunakan untuk membuat koneksi antar-<i>port coaxial</i> seperti kabel modem atau untuk membuat koneksi dengan topologi BUS.</p>
 Kabel Serial DCE (<i>Data Circuit-Terminating Equipment</i>) Kabel Serial DTE (<i>Data Terminal Equipment</i>)	 <p>DCE</p> <p>DTE</p>	<p>Kabel serial sering digunakan untuk koneksi <i>link</i> WAN, harus terhubung antar-<i>port</i> serialnya. Biasanya digunakan pada <i>router</i> Cisco sebagai <i>modular port</i>.</p>

Sumber: Cisco Packet Tracer 8.1.1/Cisco (2022) dan netacad.com/Cisco (2022)

c. Pengalaman Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

1) Protokol TCP/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) adalah kumpulan protokol yang digunakan untuk mengatur komunikasi data, seperti komputer, ponsel cerdas (*smartphone*), perangkat penyiaran (*broadcasting device*), dan perangkat akhir pengguna yang terkoneksi ke internet atau terkoneksi dalam jaringan lokal.

Komputer-komputer dan perangkat akhir pengguna seperti ponsel cerdas yang terhubung ke internet atau jaringan lokal, memiliki arsitektur berbeda. Contohnya, Apple dari Macintosh

dengan PC lain, atau ponsel cerdas Android dengan perangkat komunikasi lainnya. Selain arsitektur berbeda, sistem operasi yang digunakan pun berbeda. Untuk menghubungkan perbedaan tersebut, perlu terdapat sebuah aturan yang terstandardisasi dan dapat digunakan secara bersama-sama dalam berkomunikasi. Standar protokol tersebut adalah TCP/IP.

TCP/IP menggunakan bahasa dan aturan yang sama sehingga perbedaan arsitektur komputer dan sistem operasi tidak menjadi masalah. Contohnya, komputer dengan sistem operasi Microsoft Windows dapat berkomunikasi dengan komputer Linux atau komputer berarsitektur Macintosh dengan Sun SPARC yang menjalankan Solaris. Jadi, jika sebuah komputer menggunakan protokol TCP/IP dan terhubung langsung ke internet, komputer tersebut dapat berhubungan dengan komputer di belahan dunia mana pun yang juga terhubung ke internet.

Protokol TCP/IP merupakan protokol yang tersedia pada sistem operasi Microsoft Windows, Linux, dan Macintosh OS. TCP/IP sendiri terdiri atas dua bagian dengan fungsi berbeda. TCP berfungsi untuk mengatur bagaimana paket data dikirim dan diterima, sedangkan IP berfungsi untuk mengatur pengalamatan paket data yang akan dikirimkan.

2) Alamat IP (*IP Address*)

Alamat IP adalah alamat yang diberikan pada jaringan komputer dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. Alamat IP terdiri atas 32 bit (untuk IPv4) angka biner yang dapat dituliskan dalam empat kelompok angka desimal yang dipisahkan oleh titik. Contoh alamat IP: 192.168.10.1.

Tabel 1.4 Alamat *Network* dan *Host* dari Alamat IP

<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>
192.168.10	1

Terdapat dua bagian alamat IP, yaitu *network ID* dan *host ID*. *Network ID* digunakan untuk menentukan alamat jaringan komputer, sedangkan *host ID* digunakan untuk menentukan alamat *host* atau sebagai perangkat akhir pengguna (dapat berupa komputer), atau

perangkat jaringan, sehingga alamat IP memberikan alamat lengkap suatu *host* beserta alamat jaringan tempat *host* itu berada.

a) Kelas-Kelas Alamat IP

Untuk mempermudah pemakaian, bergantung pada kebutuhan pemakai, alamat IP versi 4 (IPv4) dibagi dalam tiga kelas yang dapat digunakan dan satu kelas sebagai bahan riset seperti diperlihatkan pada Tabel 1.5. Dari tabel, tampak bahwa alamat IP Kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang sangat besar.

Tabel 1.5 Kelas Alamat IP

Kelas	Network ID (Alamat Network)	Host ID (Alamat Host)	Subnet Mask Default
A	XXX.0.0.1	XXX.255.255.254	255.0.0.0
B	XXX.XXX.0.1	XXX.XXX.255.254	255.255.0.0
C	XXX.XXX.XXX.1	XXX.XXX.XXX.254	255.255.255.0

b) Range Alamat IP pada Kelas A

Kisaran alamat IP Kelas A adalah 1.xxx.xxx.xxx–126.xxx.xxx.xxx. Terdapat 16.777.214 (16 juta) alamat IP pada Kelas A. Alamat IP Kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang sangat besar. Pada alamat IP Kelas A, alamat jaringan atau *network ID* adalah 8 bit pertama, sedangkan *host ID* adalah 24 bit berikutnya.

Contoh cara membaca alamat IP Kelas A:

Misalnya alamat IP 113.46.5.6 maka

- *Network ID* = 113
- *Host ID* = 46.5.6

Dengan demikian, alamat IP 113.46.5.6 berarti *host* nomor 46.5.6 pada *network* nomor 113.

c) Range Alamat IP pada Kelas B

Alamat IP Kelas B digunakan untuk jaringan berukuran sedang dan besar. Pada alamat IP Kelas B, *network ID* adalah 16 bit pertama, sedangkan *host ID* adalah 16 bit berikutnya.

Contoh cara membaca alamat IP Kelas B:

Misalnya alamat IP 132.92.121.1 maka

- *Network ID* = 132.92
- *Host ID* = 121.1

Berdasarkan contoh tersebut, alamat IP di atas memiliki *host ID* 121.1 dan *network ID* 132.92. Dengan panjang *host ID* 16 bit dan *network ID* 16 bit, *network* dengan alamat IP Kelas B dapat menampung sekitar 65.000 *host*. Kisaran alamat IP-nya adalah 128.0.xxx.xxx–191.155.xxx.xxx.

d) *Range* Alamat IP pada Kelas C

Alamat IP Kelas C digunakan untuk jaringan berukuran kecil (LAN). *Host ID* adalah 8 bit terakhir. Berdasarkan konfigurasi ini, dapat dibentuk sekitar 2 juta *network* dengan setiap *network* memiliki 256 alamat IP. Kelas C memiliki alamat IP dengan kisaran 192.0.0.xxx–223.255.255.x.

Pada dasarnya, penetapan alamat IP adalah proses memilih alamat jaringan atau *network ID* dan *host ID* yang tepat untuk suatu jaringan. Apakah konfigurasi ini sesuai atau tidak bergantung pada tujuan yang ingin dicapai, yaitu alokasi alamat IP seefisien mungkin.

E. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran pada setiap subbab dalam Bab 1 menggunakan asesmen diagnostik kognitif dengan tujuan mengetahui seberapa besar kemampuan dasar dan kondisi awal peserta didik yang berbeda-beda.

Asesmen pada Subbab A:

Di pasar, kalian akan menemukan kegiatan ekonomi yang dapat diamati. Berdasarkan hasil pengamatan, jawablah setiap persoalan berikut!

1. Apa yang kalian ketahui tentang kegiatan ekonomi? Jelaskan!
2. Apa yang kalian ketahui tentang produksi?
3. Berikan salah satu contoh kegiatan produksi dari pelaku usaha kecil di sekitar kalian beserta tahapan yang dilakukan mulai dari pembelian sampai dengan penjualan!

Asesmen pada Subbab B:

Saat merencanakan jaringan komputer di sebuah perusahaan, kalian memerlukan analisis terhadap kebutuhan pengguna. Jadi, apa sebenarnya analisis kebutuhan pengguna pada perencanaan jaringan komputer dan telekomunikasi di sebuah perusahaan?

Asesmen pada Subbab C:

Beberapa buah komputer di laboratorium sekolah kalian saling terhubung dan dapat berbagi sumber daya, baik sumber daya perangkat keras maupun sumber daya perangkat lunak.

1. Perangkat keras jaringan apa yang dapat menghubungkan semua komputer tersebut?
2. Media koneksi jenis apa yang menghubungkan setiap komputer?
3. Jika semua komputer di laboratorium sekolah kalian harus terhubung dengan jaringan internet perangkat keras, apa saja yang menghubungkannya?
4. Apa yang kalian ketahui tentang *wireless LAN*?

F. Panduan Pembelajaran

🕒 Periode/Waktu Pembelajaran

Pembelajaran Bab 1 dapat diselesaikan dalam kurun waktu 6×12 jam pelajaran (JP). Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran di sekolah masing-masing.

1. Aktivitas Pembelajaran Subbab A (Proses Bisnis)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 1 Subbab A, peserta didik diharapkan mampu:

- 1.1 menjelaskan sebuah proses bisnis dari para pelaku bisnis; dan
- 1.2 menganalisis aktivitas utama dari proses bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Tahapan Pembelajaran

a. **Aktivitas Individu Proses Bisnis Secara Umum**

Pada Aktivitas Individu 1.1, guru memberikan instruksi kepada peserta didik untuk menganalisis Gambar 1.1 Proses Bisnis dari Pelaku Usaha Individu. Berdasarkan gambar tersebut, peserta didik diharapkan dapat menjelaskan aktivitas apa saja yang terlihat, apa yang dihasilkan, dan apa *goal* (tujuan) dari proses tersebut. Peserta didik mendeskripsikan hal-hal yang dapat diamati dan menuliskannya pada tabel laporan seperti pada Buku Siswa.

Pada Aktivitas Individu 1.2, guru memberikan instruksi kepada peserta didik untuk menganalisis Gambar 1.2 Proses Bisnis dari Pelaku Usaha Kelompok/Organisasi pada Buku Siswa.

b. **Laporan Aktivitas Individu 1.1 dan 1.2**

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel laporan Aktivitas Proses Bisnis seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B1/1-LA-Proses-Bisnis.docx> dengan nama berkas “1.1.Laporan Aktivitas Proses Bisnis.docx”.

c. **Aktivitas Kelompok 1.3 Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi**

Aktivitas ini dilakukan secara berkelompok. Guru dapat membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok beranggotakan 4–5 peserta didik per kelompok.

Pada materi ini, pengamatan dilakukan berdasarkan skenario. Dianalogikan bahwa peserta didik sedang mengadakan kerja praktik di suatu industri. Tugas pengamatan dapat dibaca oleh peserta didik pada bagian pengantar aktivitas pada Buku Siswa.

d. **Laporan Aktivitas Kelompok 1.3**

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel laporan Analisis Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B1/2-LA-Proses-Bisnisjarkom.docx> dengan nama berkas “1.2.Laporan Aktivitas Proses Bisnis dibidang Teknik Komputer Jaringan dan Komunikasi.docx”.

e. Penguatan Materi

Guru membimbing peserta didik untuk dapat menjelaskan arti proses bisnis berdasarkan materi esensial Subbab A dan hasil pengamatan/ analisis gambar yang dituliskan dalam tabel aktivitas pelaku bisnis. Untuk mengartikan tentang proses bisnis, berikut ini berbagai pertanyaan yang dapat disampaikan kepada peserta didik.

- Pada tabel aktivitas utama pelaku bisnis, apakah kalian melihat **serangkaian tahapan kegiatan yang terstruktur**?
- Jika **ya**, tuliskan pada selembar kertas kecil dengan isi: “terdapat tahapan kegiatan yang terstruktur”.
- Apakah kalian juga melihat aktivitas utama yang diproduksi/ dihasilkan, baik barang maupun jasa, yang menjadi tujuan ekonomi?
- Jika **ya**, tuliskan pernyataan tadi pada kertas dan coba kalian rangkai setiap pernyataan tersebut menjadi arti sebuah proses bisnis.
- Peserta didik dapat melengkapi definisi berdasarkan kata kunci yang dituliskan dalam catatan kecil, yaitu sebagai berikut.

Proses bisnis adalah ... yang digunakan individu atau organisasi untuk ... dengan cara

Jawaban atau penjelasan peserta didik yang diharapkan tentang proses bisnis adalah sebagai berikut.

Proses bisnis adalah serangkaian tahapan atau langkah terstruktur yang digunakan individu atau organisasi untuk memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan ekonominya dengan cara memproduksi, membeli, dan menjual barang atau jasa.

2. Aktivitas Pembelajaran Subbab B (Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada sebuah Proses Bisnis)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 1 Subbab B, peserta didik diharapkan mampu:

- 1.3 menyusun sebuah dokumen survei kebutuhan pelanggan jaringan komputer dan telekomunikasi; serta
- 1.4 menerapkan penanganan pelanggan (*customer handling*) pada pelaksanaan survei kebutuhan pelanggan jaringan komputer dan telekomunikasi.

📅 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 2.1 Perencanaan Kebutuhan Pelanggan berdasarkan Formulir Survei

Aktivitas belajar peserta didik pada materi ini adalah mengumpulkan informasi kebutuhan pengguna yang digunakan untuk membuat sebuah desain jaringan. Guru dapat memberikan instruksi kepada peserta didik untuk membaca pengantar aktivitas pada Buku Siswa.

Pada pengantar aktivitas, peserta didik diskenariokan sebagai bagian dari grup kerja *Networking Design* yang mendapat tugas dari kantor tempatnya bekerja (Perusahaan ISP MyTelco) untuk melaksanakan survei kebutuhan pengguna berdasarkan Gambar 1.4 Implementasi Jaringan komputer dalam sebuah Proses Bisnis.

Guru dapat menugaskan peserta didik untuk membuat sebuah contoh perencanaan pengembangan formulir survei menggunakan aplikasi pengolah kata berdasarkan informasi yang ingin didapat. Acuan pembuatan formulir survei dapat menggunakan Gambar 1.4 pada Buku Siswa.

b. Laporan Aktivitas Individu 2.1

Laporan yang dihasilkan berupa dokumen survei yang berisi informasi yang ingin didapatkan. Peserta didik diberikan kebebasan dalam merancang format dokumen survei yang dapat menjaring kebutuhan pengguna.

c. Aktivitas Kelompok 2.2 Penanganan Pelanggan pada Survei Kebutuhan Pengguna

Aktivitas belajar peserta didik pada materi ini adalah bermain peran dengan rekan sebagai orang yang melakukan survei kebutuhan pengguna dan orang yang disurvei. Guru memberikan instruksi berikut.

- 1) Komunikasikan dengan rekan kalian untuk bermain peran sebagai penyurvei (dari Perusahaan MyTelco) dan pelanggan (dari Perusahaan MyCakes) yang akan disurvei! Lakukan kegiatan tersebut secara bergantian di depan kelas!
- 2) Tunjukkan cara kalian dalam menangani pelanggan (*customer handling*), meliputi cara berkomunikasi yang baik, bahasa tubuh, sikap, dan tindakan di depan kelas!

d. Penguatan Materi

Guru membimbing peserta didik untuk menjelaskan perlunya survei kebutuhan pengguna dan poin-poin yang menjadi informasi penting dalam memenuhi desain jaringan bagi pengguna. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

3. Aktivitas Pembelajaran Subbab C (Implementasi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Proses Bisnis dalam Perusahaan)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 1 Subbab C, peserta didik diharapkan mampu:

- 1.5 memilih komponen fisik dan *logic* jaringan komputer sesuai dengan fungsinya; serta
- 1.6 menerapkan komponen fisik dan *logic* jaringan komputer dalam perangkat simulasi jaringan.

📌 Tahapan Pembelajaran

- a. **Aktivitas Individu 3.1 Memilih Perangkat Keras, Media Koneksi, dan Pengalaman Jaringan Komputer dan Telekomunikasi**

Pada aktivitas belajar ini telah disediakan simulasi Cisco Packet Tracer melalui tautan <https://www.netacad.com> untuk membantu pemahaman peserta didik terhadap perangkat keras jaringan, pengalamatan IP, dan media koneksi. Penggunaan simulasi tersebut telah tersusun dalam aktivitas dengan nama berkas “LabActivity3.1” untuk Aktivitas Individu 3.1 dan “LabActivity3.2” untuk Aktivitas Individu 3.2. Peserta didik dapat menjalankan LabActivity yang tersedia mulai dari LabActivity1 sampai dengan LabActivity5.

1) Pengantar Aktivitas

Setelah mendapatkan data dari hasil survei kebutuhan pengguna, data tersebut dianalisis untuk dijadikan sebuah desain jaringan komputer. Berdasarkan informasi kebutuhan pengguna yang didapat dari Gambar 1.4 Implementasi Jaringan komputer dalam Sebuah Proses Bisnis, implementasi akan dilakukan berdasarkan skema *layout* ruangan.

Sebelum mengimplementasikan jaringan dalam media simulasi, peserta didik terlebih dahulu mengerjakan aktivitas yang berisi pemahaman dasar terhadap perangkat jaringan, media komunikasi jaringan, dan pengalamatan IP (*IP address*).

2) Petunjuk Aktivitas

Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity pada Aktivitas Individu 3.1 dapat dilihat melalui tautan video berikut.

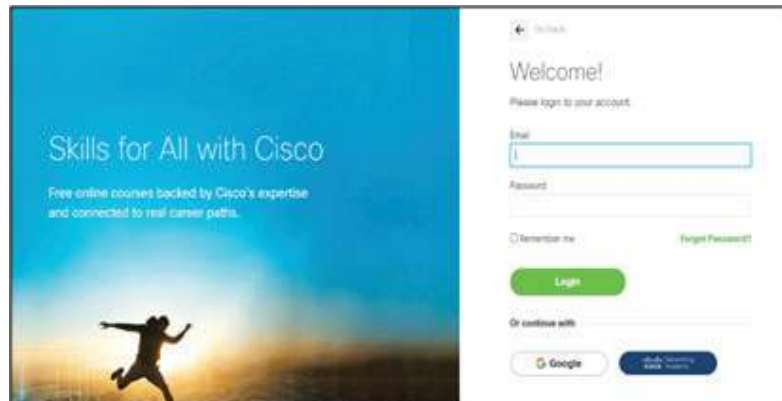


http://y2u.be/Mfc_-Ckk_6w

LabActivity1: Koneksi Jaringan *Peer-to-Peer*

Langkah awal dalam melakukan uji coba dan pengamatan adalah memilih perangkat keras, media komunikasi, dan pengalamatan jaringan komputer dan telekomunikasi. Langkah-langkah kerjanya sebagai berikut.

- (1) Unduh (*download*) dan instal **Cisco Packet Tracer 8.1.1** melalui tautan alamat <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer> dengan mendaftar terlebih dahulu atau *log in* menggunakan akun Google.



Gambar 1.15 Tampilan Laman Pendaftaran pada Situs Web netacad
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

- (2) Alternatif untuk mengunduh dan menginstal Cisco Packet Tracer 8.1.1 tersedia pada tautan alamat berikut: <https://s.id/acguru> bagi guru dan <https://s.id/acsiswa> bagi peserta didik.
- (3) Unduh juga berkas (*file*) “LabActivity3.1.pka”.
- (4) Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring (*online*) netacad.
- (5) Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “LabActivity3.1.pka”.
- (6) Langkah-langkah kerja selanjutnya dapat dilakukan melalui simulasi pada LabActivity.

b. Laporan Aktivitas Individu 3.1

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi beberapa tabel laporan seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B1/3-LA-Pilih-hardware.docx> dengan nama berkas “1.3.Laporan Aktivitas Memilih perangkat keras.docx”.

c. Aktivitas Individu 3.2 Implementasi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada Perangkat Simulasi

Pada Aktivitas 3.2 ini, peserta didik melakukan implementasi dari rancangan jaringan sesuai dengan skenario yang terdapat pada Gambar 1.4 Implementasi Jaringan Komputer dalam Sebuah Proses Bisnis.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity3.2.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity3.2 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



<http://y2u.be/3D2wExL2t70>

d. Laporan Aktivitas Individu 3.2

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik mengisi tabel laporan yang dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B1/4-LA-Implementasi-Jarkom.docx> dengan nama berkas “1.4.Laporan Aktivitas Implementasi Jaringan Komputer.docx”.

e. Penguatan Materi

Guru membimbing peserta didik untuk menjelaskan perangkat keras jaringan, media komunikasi jaringan, dan pengalamatan IP. Penguatan dapat disampaikan dengan mengisi tabel menggunakan materi yang tersedia pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

Guru memberikan instruksi kepada peserta didik sebagai penguatan materi seperti yang terdapat pada Buku Siswa halaman 13 dan 14 (Tabel 1.8 dan Tabel 1.9).

G. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang mempunyai kemampuan di atas rata-rata, baik dalam hal keterampilan, pengetahuan, maupun minat.

Dengan adanya pengayaan, pembelajaran terdiferensiasi diharapkan dapat terlaksana dengan baik.

Pengayaan pada Buku Siswa dapat digunakan sebagai media untuk memperkaya pengetahuan dan keterampilan bagi peserta didik. Guru dapat menginstruksikan peserta didik untuk mengunduh materi pengayaan sesuai dengan petunjuk pada Buku Siswa.

2. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum tuntas dalam mengikuti pembelajaran. Peserta didik tersebut wajib mempelajari kembali materi dan melaksanakan aktivitas yang masih belum tuntas. Guru pengampu dapat mengurangi atau menurunkan standar dari aktivitas yang dirasa memberatkan peserta didik. Contohnya pada aktivitas Subbab C, guru meminta peserta didik mengerjakan LabActivity 3.1 tentang pemahaman perangkat keras jaringan dan LabActivity 3.2 tentang implementasi jaringan yang telah direncanakan, pengerjaan simulasi menggunakan LabActivity 3.1 dan 3.2 dapat dikurangi menjadi hanya mengerjakan LabActivity 3.1. Dengan demikian, peserta didik dapat lebih memahami fungsi dari perangkat keras jaringan sebagai landasan dalam implementasi jaringan yang telah direncanakan.

H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Selama proses pembelajaran, guru dapat melakukan interaksi dengan orang tua/wali dan masyarakat dengan mengacu pada **Subbab G Panduan Umum** halaman 27 dan 28. Guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi satuan pendidikan masing-masing.

I. Asesmen

1. Asesmen Materi Proses Bisnis

☑ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik terdapat pada kolom Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal Tabel 1.6.

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 1.6 Rubrik Asesmen Diagnostik Materi Proses Bisnis

No	Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
1.	Bentuk kegiatan ekonomi yang dilakukan manusia meliputi tiga kegiatan, yaitu produksi, distribusi, dan konsumsi. (Kata kunci: produksi, distribusi, dan konsumsi.)	Jika tidak terdapat kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat satu kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat dua kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat tiga kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.
2.	Produksi adalah usaha manusia untuk menghasilkan barang dan jasa. (Kata kunci: usaha manusia menghasilkan, barang, dan jasa.)	Jika tidak terdapat kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat satu kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat dua kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat tiga kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.
3.	Contoh yang diberikan harus terdapat tahapan pembelian bahan baku atau modal usaha, pemrosesan, dan penjualan hasil produksi.	Jika tidak terdapat tahapan pada contoh yang diuraikan peserta didik.	Jika hanya terdapat dua tahapan pada contoh yang diuraikan peserta didik.	Jika semua tahapan terlihat pada contoh yang diuraikan peserta didik, namun tidak terurut dan tidak saling terkait.	Jika semua tahapan terlihat pada contoh yang diuraikan dan berurutan sistematis.

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 1.1

Analisis Proses Bisnis Pelaku Usaha Tunggal

Berikut ini jawaban yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 1.7 Laporan Aktivitas Utama Bisnis (*Core Business*) Pelaku Bisnis

Tahapan Kegiatan Pelaku Bisnis Tunggal	Aktivitas Utama (<i>Core</i>)	Tujuan Ekonomi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Belanja modal di pasar dengan membeli bahan baku berupa telur, susu, gula, dan tepung. 2. Kegiatan produksi, yaitu mengolah bahan baku menjadi produk kue (<i>cake</i>). 3. Memasarkan produk berupa kue (<i>cake</i>) di pasar. 	(Barang/Jasa)*: Menjual produk berupa kue	Mendapatkan laba penjualan dari selisih antara hasil penjualan dan biaya produksi (modal usaha).

Keterangan: * Coret yang tidak sesuai.

► Rubrik Asesmen Analisis Proses Bisnis Pelaku Usaha Tunggal

Tabel 1.8 Tabel Rubrik Asesmen Proses Bisnis Pelaku Usaha Tunggal

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat satu tahapan pelaku bisnis. • Jika tidak tepat memilih produk atau jasa yang dihasilkan. • Jika tidak tepat memilih jenis produk yang diproduksi dan dipasarkan. • Jika tidak tepat menjelaskan tujuan ekonomi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat dua tahapan pelaku bisnis. • Jika tidak tepat memilih produk atau jasa yang dihasilkan. • Jika tidak tepat memilih jenis produk yang diproduksi dan dipasarkan. • Jika tidak tepat menjelaskan tujuan ekonomi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat dua tahapan pelaku bisnis. • Jika tepat memilih produk atau jasa yang dihasilkan. • Jika tidak tepat memilih jenis produk yang diproduksi dan dipasarkan. • Jika tidak tepat menjelaskan tujuan ekonomi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat tiga tahapan pelaku bisnis. • Jika tepat memilih produk atau jasa yang dihasilkan. • Jika tepat memilih jenis produk yang diproduksi dan dipasarkan. • Jika tidak tepat menjelaskan tujuan ekonomi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terdapat tiga tahapan pelaku bisnis. • Jika tepat memilih produk atau jasa yang dihasilkan. • Jika tepat memilih jenis produk yang diproduksi dan dipasarkan. • Jika tepat menjelaskan tujuan ekonomi.

Asesmen terhadap Penjelasan tentang Proses Bisnis berdasarkan Analisis Pelaku Usaha Tunggal

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Proses bisnis adalah *serangkaian tahapan atau langkah terstruktur* yang digunakan *individu atau organisasi* untuk memenuhi kebutuhan atau *mencapai tujuan ekonominya* dengan *cara memproduksi*, membeli, dan menjual *barang atau jasa*.

Tabel 1.9 Rubrik Asesmen Definisi Proses Bisnis

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika terdapat kata kunci: Mencapai tujuan ekonomi	Jika terdapat kata kunci: 1. Pelaku usaha individu atau organisasi 2. Mencapai tujuan ekonomi	Jika terdapat kata kunci: 1. Mencapai tujuan ekonomi 2. Dengan cara menghasilkan barang atau jasa	Jika terdapat kata kunci: 1. Pelaku usaha individu atau organisasi 2. Mencapai tujuan ekonomi 3. Menghasilkan barang atau jasa 4. Menghasilkan barang atau jasa	Jika terdapat kata kunci: 1. Serangkaian tahapan atau langkah terstruktur 2. langkah terstruktur 3. Pelaku usaha individu atau organisasi 4. Mencapai tujuan ekonomi 5. Menghasilkan barang atau jasa

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 1.2

Analisis Proses Bisnis Pelaku Usaha Kelompok atau Organisasi

Berikut ini jawaban yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 1.10 Aktivitas Utama Bisnis (*Core Business*) yang Dijalankan secara Organisasi/Kelompok

Grup Kerja	Fungsi dan Tanggung Jawab	Tahapan Kegiatan Pelaku Bisnis Organisasi	Aktivitas Utama (<i>Core</i>)	Tujuan Ekonomi
CEO (<i>Chief Executive Officer</i>)	Pemegang jabatan tertinggi di sebuah perusahaan. Tugas utamanya adalah membuat keputusan untuk keberlangsungan badan usaha.	CEO memberikan aturan kebijakan pada proses bisnis terhadap beberapa manajer di bawahnya.	(Barang/jasa)*: Produk bermacam-macam kue (<i>cake</i>)	Mendapatkan laba dari selisih hasil penjualan dengan biaya produksi.
<i>Purchasing/</i> Pembelian	Grup kerja <i>Purchasing</i> bertanggung jawab terhadap pemesanan dan pembelian barang baku untuk kegiatan produksi.	Manajer <i>Purchasing</i> memastikan staf <i>purchasing</i> untuk membeli bahan baku sebagai belanja modal usaha.		

Grup Kerja	Fungsi dan Tanggung Jawab	Tahapan Kegiatan Pelaku Bisnis Organisasi	Aktivitas Utama (Core)	Tujuan Ekonomi
<i>Storage/gudang</i>	Grup kerja <i>Storage/Gudang</i> bertanggung jawab mengoordinasikan penyimpanan bahan baku dan mendistribusikannya pada grup kerja selanjutnya (bagian Produksi) serta penyimpanan hasil produksi untuk distribusi pasar.	Manajer Gudang menerima hasil pembelian bahan baku barang, selanjutnya melakukan pengaturan terhadap barang baku yang akan digunakan oleh grup kerja Produksi. Manajer Gudang juga menerima/menyimpan hasil produksi yang akan dipasarkan.		
<i>Production/produksi</i>	Grup kerja Produksi melaksanakan proses produksi dan menyusun jadwal produksi.	Manajer Produksi menerima bahan baku produksi dari grup Gudang, kemudian menyusun jadwal penggunaan mesin-mesin produksi dan melaksanakan produksi oleh staf Produksi.		
<i>QC (quality control)</i>	Grup kerja QC berfungsi menjamin bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan/berlaku.	Produk yang dihasilkan sebelum dipasarkan akan melalui pengecekan terhadap standar produk oleh staf QC.		
<i>Marketing/sales</i>	Grup kerja <i>Marketing</i> berfungsi melakukan survei pasar terhadap produk yang akan dijual berikut mendistribusikannya.	Produk yang dianggap telah layak (setelah melalui pengecekan QC) akan didistribusikan ke pasar oleh grup kerja <i>Marketing</i> .		
<i>Accounting/ payroll/ keuangan</i>	Grup kerja ini bertanggung jawab pada masalah keuangan secara utuh meliputi menghitung proses produksi, pembelian bahan baku penjualan barang, laba yang didapat, dan gaji karyawan.	Setelah menghitung laba/keuntungan perusahaan (selisih hasil penjualan dengan biaya produksi), kemudian mendistribusikannya pada gaji karyawan, pembelian bahan baku, dan perawatan mesin produksi.		

► **Rubrik Asesmen Analisis Proses Bisnis Pelaku Usaha Kelompok atau Organisasi**

Tabel 1.11 Rubrik Asesmen Proses Bisnis Pelaku Usaha Kelompok atau Organisasi

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
<p>Jika hanya dua grup kerja yang dapat dikemukakan fungsi dan tanggung jawabnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CEO (<i>Chief Executive Officer</i>) 2. <i>Purchasing/</i> pembelian 	<p>Jika hanya tiga grup kerja yang dapat dikemukakan fungsi dan tanggung jawabnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CEO (<i>Chief Executive Officer</i>) 2. <i>Purchasing/</i> pembelian 3. <i>Storage/</i> gudang 	<p>Jika hanya empat grup kerja yang dapat dikemukakan fungsi dan tanggung jawabnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CEO (<i>Chief Executive Officer</i>) 2. <i>Purchasing/</i> pembelian 3. <i>Storage/</i> gudang 4. <i>Production/</i> produksi 	<p>Jika hanya lima grup kerja yang dapat dikemukakan fungsi dan tanggung jawabnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CEO (<i>Chief Executive Officer</i>) 2. <i>Purchasing/</i> pembelian 3. <i>Storage/</i> gudang 4. <i>Production/</i> produksi 5. <i>Marketing/</i> sales 	<p>Jika fungsi dan tanggung jawab keenam grup kerja di bawah ini dikemukakan dengan benar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CEO (<i>Chief Executive Officer</i>) 2. <i>Purchasing/</i> pembelian 3. <i>Storage/</i> gudang 4. <i>Production/</i> produksi dan Q&A 5. <i>Marketing/</i> sales 6. <i>Accounting/ payroll/</i> keuangan
<p>Jika terdapat dua tahapan kegiatan pelaku bisnis organisasi seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika terdapat tiga tahapan kegiatan pelaku bisnis organisasi seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika terdapat empat tahapan kegiatan pelaku bisnis organisasi seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika terdapat lima tahapan kegiatan pelaku bisnis organisasi seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika terdapat enam tahapan kegiatan pelaku bisnis organisasi seperti contoh yang disediakan.</p>
<p>Jika hanya dua tahapan yang dapat diuraikan secara berurutan seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika hanya tiga tahapan yang dapat diuraikan secara berurutan seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika hanya empat tahapan yang dapat diuraikan secara berurutan seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika hanya lima tahapan yang dapat diuraikan secara berurutan seperti contoh yang disediakan.</p>	<p>Jika keenam tahapan yang dapat diuraikan secara berurutan seperti contoh yang disediakan.</p>

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 1.3

Analisis Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Berikut ini jawaban yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 1.12 Analisis Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

No	Proses Bisnis	Keterangan
1.	Aktivitas utama yang dihasilkan	Barang/Jasa*: Layanan jasa koneksi internet
2.	Aktivitas bisnis lainnya yang jadi penunjang	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Web hosting</i> 2. Nama domain 3. <i>Cloud Computing</i> 4. Jasa konsultan desain dan implementasi jaringan lokal
3.	Grup kerja yang terlibat dalam usaha ini	<ol style="list-style-type: none"> 1. CEO & <i>Management</i> 2. <i>Marketing/sales</i> 3. <i>Customer Service</i> 4. Teknisi 5. <i>Networking Design</i> 6. Administrator 7. <i>Accounting</i>
4.	Fungsi dari setiap grup kerja tersebut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grup kerja CEO & <i>Management</i> sebagai pemegang kontrak <i>peering</i> juga penyedia infrastruktur. 2. Grup kerja <i>Marketing/sales</i> bertugas memasarkan layanan kepada calon pelanggan. 3. Grup kerja <i>Customer Service</i> berfungsi sebagai komunikator antara perusahaan dan pelanggan. 4. Grup kerja Teknisi bertugas memasang infrastruktur jaringan. 5. Grup <i>Networking Design</i> bertugas merencanakan desain jaringan lokal pada sebuah perusahaan. 6. Grup kerja Administrator bertugas memberikan berbagai macam layanan kepada pelanggan. 7. Grup kerja <i>Accounting</i> bertugas mengelola keuangan perusahaan.
5.	Deskripsi singkat alur proses bisnis dari perusahaan sampai dengan pelanggan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grup kerja CEO & <i>Management</i> sebagai pemegang kontrak <i>peering</i> dan penyedia infrastruktur seperti <i>Network Operation Center</i> (NOC). 2. Grup kerja <i>Marketing/sales</i> melakukan survei pemasaran pada suatu daerah tertentu dan memasarkan layanan kepada calon pelanggan, baik pelanggan pribadi/perumahan maupun pelanggan perusahaan/korporasi.

No	Proses Bisnis	Keterangan
		<p>3. Calon pelanggan menerima tawaran jasa dari <i>Marketing/sales</i> maka grup <i>Customer Service</i> akan memberikan persyaratan bagi calon pelanggan meliputi hak-hak pelanggan dan kewajibannya, kewajiban perusahaan dan hak-haknya, langkah-langkah pelanggan dalam melakukan komplain atau pengaduan jika terdapat masalah dalam pelayanan jasa koneksi internet atau layanan lainnya, serta perjanjian kerja sama.</p> <p>4. Selanjutnya, grup kerja Teknisi akan memasang infrastruktur jaringan berupa media koneksi sampai dengan perangkat akhir kepada pelanggan pribadi atau korporasi. Khusus bagi pelanggan korporasi, karena melibatkan sebuah perusahaan dan agar penggunaan jaringan komputer lebih efektif, diperlukan sebuah grup kerja yang dapat merencanakan jaringan agar lebih baik. Grup kerja tersebut adalah grup <i>Networking Design</i>.</p> <p>5. Untuk pelanggan korporasi, perusahaan akan mengutus grup <i>Networking Design</i> untuk merencanakan desain jaringan lokal pada sebuah perusahaan agar dapat berjalan dengan baik guna meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam implementasi desain jaringan, grup ini dibantu oleh grup Teknisi.</p> <p>6. Setelah infrastruktur terpasang dan jaringan lokal terkoneksi, grup kerja Administrator akan memberikan layanan koneksi internet berupa <i>bandwidth</i> untuk semua pelanggan baik pelanggan pribadi maupun pelanggan korporasi, layanan <i>hosting</i>, nama domain, dan <i>cloud computing</i> bagi pelanggan korporasi. Grup ini dibantu grup Teknisi dalam menjamin kestabilan koneksi.</p> <p>7. Grup kerja <i>Accounting</i> mengelola pembiayaan dana dari para pelanggan yang digunakan untuk pembayaran gaji karyawan (<i>payment</i>), pemeliharaan jaringan (<i>purchasing</i>), dan keuntungan perusahaan.</p>

Keterangan: * Coret yang tidak sesuai.

► **Rubrik Asesmen Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi**

Tabel 1.13 Rubrik Asesmen Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Tepat dalam menyebutkan aktivitas utama bisnis berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menyebutkan aktivitas utama bisnis berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menyebutkan aktivitas utama bisnis berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menyebutkan aktivitas utama bisnis berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menyebutkan aktivitas utama bisnis berdasarkan gambar yang diamati.
Tidak dapat menjelaskan satu pun bisnis penunjang.	Tepat dalam menjelaskan satu bisnis penunjang berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menjelaskan dua bisnis penunjang berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menjelaskan tiga bisnis penunjang berdasarkan gambar yang diamati.	Tepat dalam menjelaskan empat bisnis penunjang berdasarkan gambar yang diamati.
Tepat dalam menjelaskan fungsi dua grup kerja beserta tanggung jawabnya.	Tepat dalam menjelaskan fungsi tiga grup kerja beserta tanggung jawabnya.	Tepat dalam menjelaskan fungsi empat grup kerja beserta tanggung jawabnya.	Tepat dalam menjelaskan fungsi lima grup kerja beserta tanggung jawabnya.	Tepat dalam menjelaskan fungsi tujuh grup kerja beserta tanggung jawabnya.
Tepat dalam menjelaskan dua langkah terstruktur dari proses bisnis.	Tepat dalam menjelaskan tiga langkah terstruktur dari proses bisnis.	Tepat dalam menjelaskan empat langkah terstruktur dari proses bisnis.	Tepat dalam menjelaskan lima langkah terstruktur dari proses bisnis.	Tepat dalam menjelaskan tujuh langkah terstruktur dari proses bisnis.

2. Asesmen Materi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada Sebuah Proses Bisnis

✓ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Analisis kebutuhan adalah suatu **proses** untuk **mendapatkan informasi keinginan pengguna** meliputi **mode** dan **spesifikasi** yang diinginkan pengguna.

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 1.14 Rubrik Asesmen Diagnostik Materi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada Sebuah Proses Bisnis

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
Kata kunci: proses, informasi keinginan pengguna, mode dan spesifikasi	Jika tidak terdapat kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat satu kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat dua kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat tiga kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.

👤 Asesmen Formatif Aktivitas Individu 2.1

Contoh perencanaan pengembangan formulir survei yang dibuat peserta didik harus berisi hal-hal seperti dalam rubrik di bawah ini.

Tabel 1.15 Rubrik Asesmen Dokumen Survei Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Dokumen Survei yang Diharapkan	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Dokumen memuat informasi berikut: 1. jumlah pengguna komputer, 2. sumber daya perangkat keras lainnya yang akan terintegrasi, 3. jumlah grup kerja guna kebutuhan segmen jaringan, 4. alur kerja dari proses bisnis,	Jika pada jawaban hanya terlihat satu informasi yang disampaikan.	Jika pada jawaban hanya terlihat 2 atau 3 informasi yang disampaikan.	Jika pada jawaban hanya terlihat 4 atau 5 informasi yang disampaikan.	Jika pada jawaban terdapat semua informasi yang disampaikan.

Dokumen Survei yang Diharapkan	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
5. cabang/anak perusahaan, 6. <i>layout</i> gedung/bangunan, dan 7. layanan apa saja yang dibutuhkan perusahaan				

Asesmen Formatif Aktivitas Kelompok 2.2

Penanganan Pelanggan pada Survei Kebutuhan Pengguna

Kegiatan dalam bentuk permainan peran setiap pasangan peserta didik sebagai penyurvei (dari Perusahaan MyTelco) dan pelanggan (dari Perusahaan MyCakes).

► Rubrik Asesmen Penanganan Pelanggan pada Survei Kebutuhan Pengguna

Tabel 1.16 Rubrik Penanganan Pelanggan pada Survei Kebutuhan Pengguna

Kriteria	Persentasi	Mulai Berkembang	Berkembang	Mahir	Sangat Mahir
1.	Peserta didik menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang tepat (SPOK).	Penyampaian materi memenuhi 1 dari 4 kriteria.	Penyampaian materi memenuhi 2 dari 4 kriteria.	Penyampaian materi memenuhi 3 dari 4 kriteria.	Penyampaian materi memenuhi 4 dari 4 kriteria.
2.	Peserta didik menyampaikan pesan secara terstruktur dan sistematis.				
3.	Peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan yang lugas berdasarkan format survei.				
4.	Peserta didik berkomunikasi dengan baik, efektif, dan santun.				

3. Asesmen Materi Implementasi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Proses Bisnis dalam Perusahaan

✓ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik terdapat pada kolom Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal Tabel 1.17.

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 1.17 Rubrik Asesmen Diagnostik Materi Implementasi Perencanaan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi berdasarkan Proses Bisnis dalam Perusahaan

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
<ol style="list-style-type: none"> Network adapter dan switch. <i>Network adapter</i> berfungsi sebagai jembatan penghubung dari komputer ke sebuah jaringan komputer. Adapun <i>switch</i> meneruskan paket data dari satu PC ke semua PC yang terhubung pada <i>port</i> dalam hub tersebut. Kabel UTP/STP Copper Straight through. Modem dan router. Wireless LAN adalah jaringan yang tidak menggunakan media kabel untuk berkomunikasi, tetapi menggunakan gelombang radio untuk mengirimkan informasi/data antarkomputer. 	Jika tidak terdapat satu kata kunci atau tidak ada kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat dua kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat tiga kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat empat kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 3.1

Berikut ini setiap hasil yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 1.18 Laporan Koneksi Jaringan *Peer-to-Peer*

End Device	Network Interfaces Awal	Network Interfaces Pengganti	IP Address	Subnet Mask	Network	Media Kabel	Pengujian
PCLAN1	Fast Ethernet0	GigabitEthernet0	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.0	Crossover	Ping IP address IP address tujuan: 192.168.1.2 Hasil: Reply from 192.168.1.2
PCLAN2	Fast Ethernet0	GigabitEthernet0	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.0	Crossover	Ping IP address IP address tujuan 192.168.1.1 Hasil: Reply from 192.168.1.1

Tabel 1.19 Laporan Menghubungkan Tiga *End User Device*

End Device	Network Interfaces	Network Device & Port	IP Address	Network	Media Kabel	Pengujian
PCLAN1	FastEthernet0	GigabitEthernet0	192.168.1.1	255.255.255.0	Straight-through	-
PCLAN2	FastEthernet0	GigabitEthernet0	192.168.1.2	255.255.255.0	Straight-through	-
LaptopLAN2	FastEthernet0	FastEthernet0	192.168.1.3	255.255.255.0	Straight-through	Ping IP address IP address tujuan: 192.168.1.2 Hasil: Reply from 192.168.1.2 Ping IP Address IP address tujuan: 192.168.1.1 Hasil: Reply from 192.168.1.1

Tabel 1.20 Laporan Menguji *Switch VLAN Port Member*

Network Device	VLAN ID & VLAN Name	Interface/Port Member	End Device	IP Address	Sumber Pengujian LaptopLAN2
SwitchLAN1	VLAN ID: 2 Name: LAN1	FastEthernet0/1	PCLAN1	192.168.1.1	192.168.1.1 Hasil: Request timed out.
		FastEthernet0/2	PCLAN2	192.168.1.2	
		FastEthernet0/3	-	-	

Network Device	VLAN ID & VLAN Name	Interface/Port Member	End Device	IP Address	Sumber Pengujian LaptopLAN2
	VLAN ID: 3 Name: LAN2	FastEthernet0/4	-	-	192.168.1.2
		FastEthernet0/5	-	-	Hasil: Request timed out.
		GigabitEthernet0/1	LaptopLAN2	192.168.1.3	
SwitchLAN1	VLAN ID: 2 Name: LAN1	FastEthernet0/1	PCLAN1	192.168.1.1	192.168.1.1
		FastEthernet0/2	PCLAN1	192.168.1.2	Hasil: Reply from 192.168.1.1
		FastEthernet0/3	LaptopLAN2	192.168.1.3	192.168.1.2
					Hasil: Reply from 192.168.1.2

Tabel 1.21 Laporan Router to Router Static Routing

Network Device Sumber	Interfaces/Port	IP Address Gateway	Network Device Tujuan	IP Address	Static Routing
RouterLAN1	FastEthernet0/0	192.168.1.254	PCLAN2	192.168.10.1	via 192.168.10.0 202.10.19.2
	FastEthernet0/1	192.168.2.254	LaptopLAN2	192.168.20.1	
	FastEthernet1/0	202.10.19.1	RouterLAN2	202.10.19.2	via 192.168.20.0 202.10.19.2
RouterLAN2	FastEthernet0/0	254..192.168.10	PCLAN1	192.168.1.1	via 192.168.1.0 202.10.19.1
	FastEthernet0/1	192.168.20.254	ServerLAN1	192.168.2.1	
	FastEthernet1/0	202.10.19.2	RouterLAN2	202.10.19.1	via 192.168.2.0 202.10.19.1

► Rubrik Asesmen LabActivity3.1

Tabel 1.22 Rubrik Asesmen LabActivity3.1

Kriteria	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Ketepatan hasil yang diperoleh pada kolom pengujian pada semua tabel laporan.	Jika dari keempat tabel hasil pengujian, tidak ada yang sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik berkembang pada:	Jika dari keempat tabel hasil pengujian, hanya sesuai pada tabel 1 dan 2 dari jawaban yang diharapkan. Peserta didik layak pada:	Jika dari keempat tabel hasil pengujian, hanya sesuai pada tabel 1, 2, dan 3 dari jawaban yang diharapkan. Peserta didik cakap pada:	Jika keempat tabel hasil pengujian sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Peserta didik mahir pada:

Kriteria	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
	<ol style="list-style-type: none"> 1. pemilihan perangkat jaringan; dan 2. pemilihan media koneksi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. pemilihan perangkat jaringan; 2. pengalamatan jaringan; dan 3. pemilihan media koneksi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. pemilihan perangkat jaringan; 2. pengalamatan jaringan; 3. pemilihan media koneksi; dan 4. pemahaman VLAN pada switch. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. pemilihan perangkat jaringan; 2. pengalamatan jaringan; 3. pemilihan media koneksi; 4. pemahaman VLAN pada switch management; dan 5. pembuatan static routing.

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 3.2

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 1.23 Laporan Pengujian Jaringan secara Internal

Jaringan Sumber	Perangkat Sumber	Alamat IP Sumber	Jaringan Tujuan	Perangkat Tujuan	Alamat IP Tujuan	Hasil
Purchasing 192.168.2.0	PC1	192.168.2.1	Produksi 192.168.3.0	Router gateway Produksi	192.168.3.254	Reply
				PC4	192.168.3.1	Reply
				PC5	192.168.3.2	Reply
				SBC1	192.168.3.3	Reply
			CEO 192.168.1.0	Router gateway CEO	192.168.1.254	Reply
				PC6	192.168.1.1	Reply
				Printer	192.168.1.2	Reply
			Accounting & Payroll 192.168.4.0	Router gateway Accounting&Payroll	192.168.4.254	Reply
				PC7	192.168.4.1	Reply
				PC8	192.168.4.2	Reply
				PC9	192.168.4.3	Reply
				Printer1	192.168.4.4	Reply
			Marketing 192.168.4.0	Router gateway Marketing	192.168.5.254	Reply
				PC10	192.168.5.1	Reply
				PC11	192.168.5.2	Reply
				PC12	192.168.5.3	Reply
				PC13	192.168.5.4	Reply
				PC14	192.168.5.5	Reply
			Server 192.168.6.0	Router gateway Server	192.168.6.254	Reply
				Server1	192.168.6.1	Reply
				Server2	192.168.6.2	Reply

			Guest 192.168.7.0	Router gateway Guest	192.168.7.254	Reply
				Wireless Router	192.168.7.1	Request timed out.
				Wireless LAN	192.168.0.1	Request timed out.
				Laptop	192.168.0.XX	Request timed out.
Guest	Laptop	192.168.0.XX	Purchasing 192.168.2.0	Router gateway Purchasing	192.168.2.254	Reply
				PC1 Purchasing	192.168.2.1	Reply

Pengujian Layanan/Service HTTP dan DNS

Untuk DNS yang digunakan adalah 192.168.200.2. Server tersebut berada di ISP MyTelco. Server tersebut mencatat/meregistrasi semua alamat IP server yang ada dalam jaringan MyCakes. Layanan ini adalah layanan nama domain yang disediakan ISP. Mari kita coba!

Jaringan Sumber	Perangkat Sumber	Alamat IP Sumber	Jaringan Tujuan	Perangkat Tujuan	Alamat IP Tujuan	Hasil
CEO 192.168.1.0	PC1 CEO	192.168.1.1	Jaringan server MyTelco 192.168.200.0	Server 2 MyTelco	192.168.200.2	Reply

- **Pengujian Layanan Web Server e-commerce**

1. Masih menggunakan PC1 CEO. Pada Desktop, pilih **Web Browser**, lalu ketik alamat server web MyCakes, yaitu **http://192.168.6.2**.
Apakah laman web MyCakes muncul? (**Ya/Tidak**) *Coret yang tidak perlu.
2. Masih menggunakan PC1 CEO. Pada Desktop, pilih **Web Browser**, lalu ketik alamat server web MyCakes, yaitu **http://www.mycakes.com**.
Apakah laman web MyCakes muncul? (**Ya/Tidak**) *Coret yang tidak perlu.

Pengujian Layanan IoT dan Automasi Pendingin/Blower pada Gudang

- **Pengujian Blower**

1. Pergi ke **Purchasing**.
2. Gunakan **PC1 Purchasing**. Pada **Web Browser** dalam Desktop, ketikkan alamat URL berikut: **http://192.168.6.1**.
3. Pada Registrasi Server Login, isikan Username: **admin** dan Password: **admin**.
4. Registrasikan juga untuk pengguna lain, yaitu Username: **anonymous** dan Password: **123**.
5. Tutup **PC1**.
6. Pergi ke **Storages** (Gudang), lalu klik pada **Blower** (Kipas).

7. Pastikan alamat IP, gateway, dan DNS telah terisi dengan IP Address: **192.168.2.4**, Subnet Mask: **255.255.255.0**, gtw: **192.168.2.254**, dan DNS: **192.168.200.2**.
 8. Klik pada **Config**, lalu pilih menu **Setting**.
 9. Pada menu Setting, pilih bagian **IoT Server**. Pilih **Remote Server** dan isikan alamat IP server IoT: **192.168.6.1**, Username: **admin**, dan Password: **admin**. Tekan tombol **Connect**.
 10. Gunakan **PC1 Purchasing**. Pada **Web Browser** dalam Desktop, ketik alamat URL berikut: **http://192.168.1.1**. Isikan pula Username: **admin** dan Password: **admin**.
 11. Muncul *device* Blower Off, Low, dan Hight. Uji coba dengan menekan tombol **Low**, kemudian tekan tombol **Hight**.
 12. Perhatikan pada Blower (**Berputar/Tidak Berputar**) * Coret yang tidak perlu.
- **Pengujian Konveyor Motor dan LED**
 1. Pergi ke ruang Produksi.
 2. Klik **SBC1**, lalu pilih bagian **Program**.
 3. Pada menu Program, klik program **conveyor.py**, klik tombol **Run**.
 4. Perhatikan apakah Konveyor Motor berputar dan LED berkedip. (**Ya/Tidak**) * Coret yang tidak perlu.

Pengujian Vending Machine

1. Keluar dari gedung MyCakes, kembali ke perempatan jalan, kemudian akses *vending machine* dengan cara klik pada **Vending Machine**.
2. Klik pada **Config**, lalu pilih menu **Setting**.
3. Pada menu Setting, pilih bagian **IoT server**. Pilih **Remote Server**, kemudian isikan alamat IP server IoT: **192.168.6.1**, Username: **anonymous**, dan Password: **123**. Tekan tombol **Connect**.
4. Periksa di bawah antena parabola, kalian akan menemukan sebuah *smartphone*. Klik pada **Smartphone**.
5. Pada bagian Desktop, pilih **IP Configuration**. Pada bagian Interface, pilih **3G/4G**.

Pengujian *Vending Machine*

6. Pada bagian alamat IP, ganti dengan **DHCP**, lalu tutup **IP Configuration**.
7. Masih pada menu Desktop, pilih **Web Browser** dan ketikkan alamat URL berikut: **http://iot.mycakes.com**.
8. Ketikkan Username: **anonymous** dan Password: **123**.
9. Pada menu Vending Machine, klik tombol **ON**.
10. Perhatikan apa yang terjadi pada *vending machine*. Apakah produk kue muncul? (**Ya/Tidak**) * Coret yang tidak perlu.

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 3.2

Tabel 1.24 Rubrik Asesmen LabActivity3.2

Kriteria	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Ketepatan hasil yang diperoleh pada kolom pengujian pada semua tabel laporan.	Jika semua pengujian dengan perintah ping menghasilkan <i>request timed out</i> , peserta didik hanya mahir dalam pemilihan perangkat jaringan.	Jika semua pengujian dengan perintah ping menghasilkan <i>reply</i> pada tiga ruangan saja, peserta didik mahir dalam <ol style="list-style-type: none">1. pemilihan perangkat jaringan; dan2. pemilihan media koneksi.	Jika semua pengujian dengan perintah ping menghasilkan <i>reply</i> pada empat ruangan saja, peserta didik mahir dalam <ol style="list-style-type: none">1. pemilihan perangkat jaringan;2. pengalamatan jaringan; dan3. pemilihan media koneksi.	Jika semua pengujian dengan perintah ping menghasilkan <i>reply</i> pada semua (enam) ruangan, peserta didik mahir dalam <ol style="list-style-type: none">1. implementasi perangkat jaringan;2. implementasi pengalamatan jaringan;3. implementasi media koneksi;4. implementasi VLAN pada <i>switch management</i>; dan5. implementasi <i>routing</i> dinamis.



Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 1

Uji kompetensi pada Buku Siswa merupakan tes sumatif atau tes akhir yang bersifat pilihan. Guru bebas memilih apakah menggunakan uji kompetensi sebagai tes sumatif atau tidak. Uji kompetensi tersedia untuk setiap bab pada Buku Siswa. Untuk Bab 1, soal uji kompetensi adalah sebagai berikut.

Uji Kompetensi Bab 1

Pilihlah jawaban yang sesuai dari setiap soal berikut dengan menuliskan huruf A, B, C, atau D!

- Komputer atau perangkat keras yang berfungsi sebagai titik akhir dalam jaringan, mengirim data, dan menerima data disebut
 - host
 - media jaringan
 - shared peripherals
 - perangkat jaringan
- Perangkat keras yang secara tidak langsung terhubung dengan jaringan, namun berkomunikasi melalui *host* dan sering digunakan sebagai sumber daya yang dapat digunakan bersama adalah
 - host
 - media jaringan
 - shared peripherals
 - perangkat jaringan
- Perangkat keras yang berfungsi membentuk titik agregasi dalam sebuah LAN adalah
 - NIC
 - switch ethernet
 - bridge
 - router
- Perangkat yang berfungsi menerjemahkan data yang dihasilkan oleh komputer ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui LAN adalah
 - NIC
 - switch ethernet
 - bridge
 - router
- Perangkat yang sering disebut *gateway* dan berfungsi menyediakan sarana untuk menghubungkan segmen LAN yang berbeda adalah
 - NIC
 - switch ethernet
 - hub
 - router
- Ilustrasi di bawah menunjukkan proses bisnis dari individu sebagai pelaku usaha.

Bab 1 - Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 21

Gambar 1.16 Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 1 pada Buku Siswa

► Rubrik Asesmen Uji Kompetensi Bab 1

Berikut ini acuan bagi guru dalam menilai hasil pengerjaan Uji Kompetensi Bab 1.

- Skor “1” untuk setiap butir soal yang dijawab dengan benar.
- Skor “0” untuk setiap butir soal yang dijawab salah.

Penentuan nilai (N):

$$N = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah peserta didik menyelesaikan seluruh pembelajaran Bab 1, guru dapat melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik asesmen berikut.

Tabel 1.25 Rubrik Asesmen Sumatif Bab 1

Komponen Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (70–79)	Baik (80–90)	Sangat Baik (91–100)
Tujuan pembelajaran Bab 1	Peserta didik kurang baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 1.	Peserta didik cukup baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 1.	Peserta didik baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 1.	Peserta didik sangat baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 1.

J. Kunci Jawaban

Jawaban asesmen diagnostik dan asesmen formatif untuk aktivitas individu/kelompok terdapat pada Subbab I Asesmen demi mempermudah penilaian. Berikut ini adalah kunci jawaban Uji Kompetensi Bab 1.

1. A 6. B
2. C 7. A
3. B 8. C
4. A 9. B
5. D 10. C

K. Refleksi

1. Refleksi Peserta Didik

Refleksi bagi peserta didik dapat berupa pernyataan, alasan, atau ulasan terkait manfaat yang dirasakan peserta didik setelah mempelajari setiap materi dalam Buku Siswa. Pada Buku Siswa, refleksi berupa pernyataan peserta didik berdasarkan beberapa pertanyaan pada tabel berikut ini.

Tabel 1.26 Refleksi bagi Peserta Didik

No	Pertanyaan
1.	Pengetahuan apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?
2.	Kendala apa yang kalian temukan ketika menganalisis data dan menyimpulkan proses bisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi?
3.	Langkah-langkah apa yang kalian lakukan dalam mengatasi kendala tersebut?
4.	Sikap positif apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?

2. Refleksi Guru

Refleksi guru berguna sebagai penilaian diri guru atas proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, apakah sudah berjalan sesuai dengan rencana atau belum. Guru dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini yang dapat dijadikan sebagai catatan pelengkap jurnal harian dan/atau jurnal mingguan.

Tabel 1.27 Refleksi Guru

No	Pertanyaan
1.	Apakah seluruh aktivitas belajar pada hari ini berjalan lancar dan dapat terselesaikan dengan baik? Jika tidak, pada bagian mana aktivitas belajar yang perlu diperbaiki/dimodifikasi?
2.	Apakah peserta didik dapat menyelesaikan seluruh tugas yang diberikan?
3.	Apakah penyebab peserta didik tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan karena kurang memahami materi esensial atau perintah penugasan yang disampaikan perlu diperjelas?
4.	Siapa saja peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan pada aktivitas belajar ini?
5.	Apa keunggulan peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan tersebut?
6.	Apa kekurangan peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan tersebut?

L. Sumber Belajar Utama

Sumber belajar utama bagi peserta didik pada setiap kegiatan belajar Bab 1 adalah Buku Siswa bab “Proses Bisnis di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi”, berkas LabActivity Cisco Packet Tracer, dan Buku Panduan Guru.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

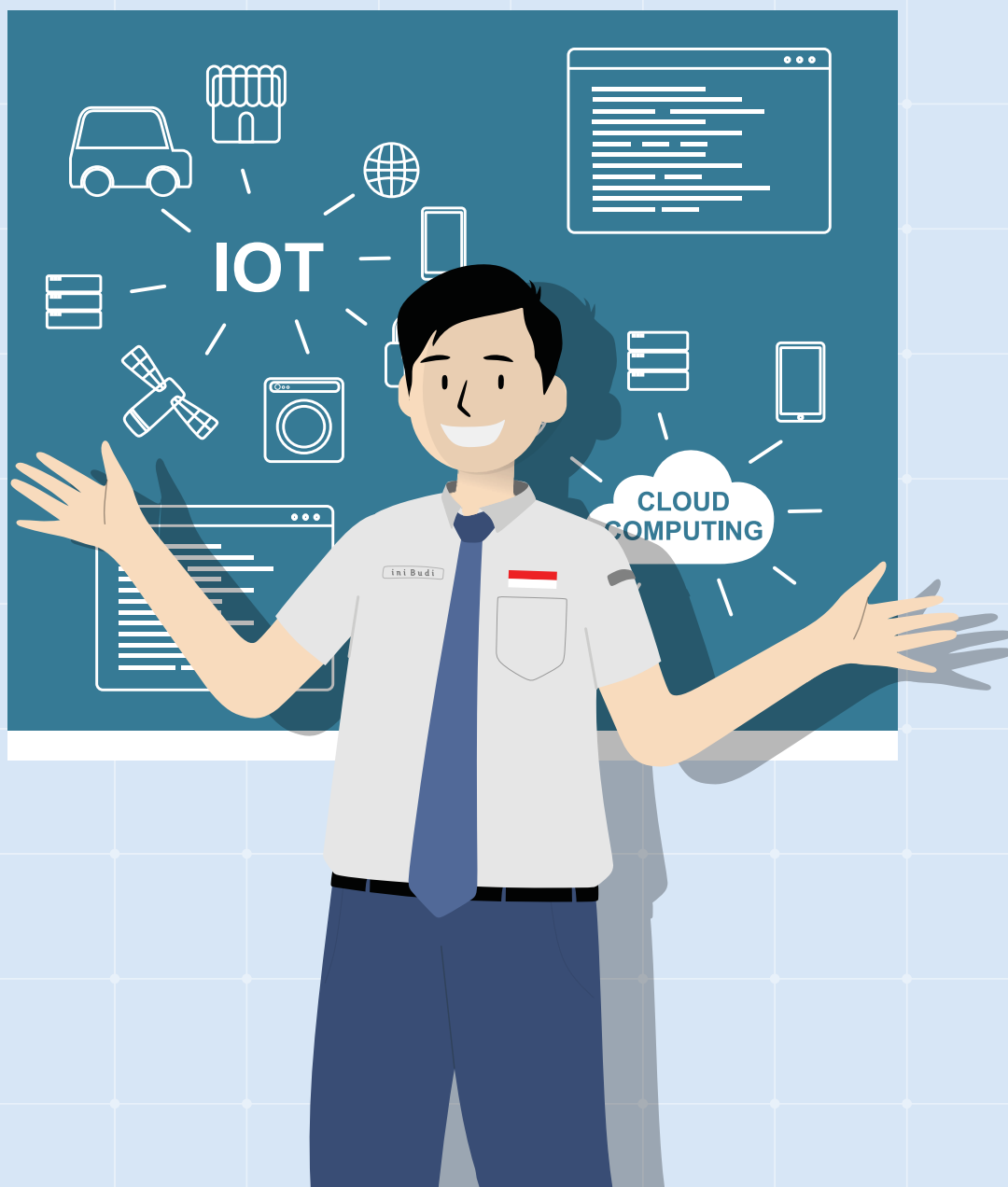
Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)

978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

BAB
2

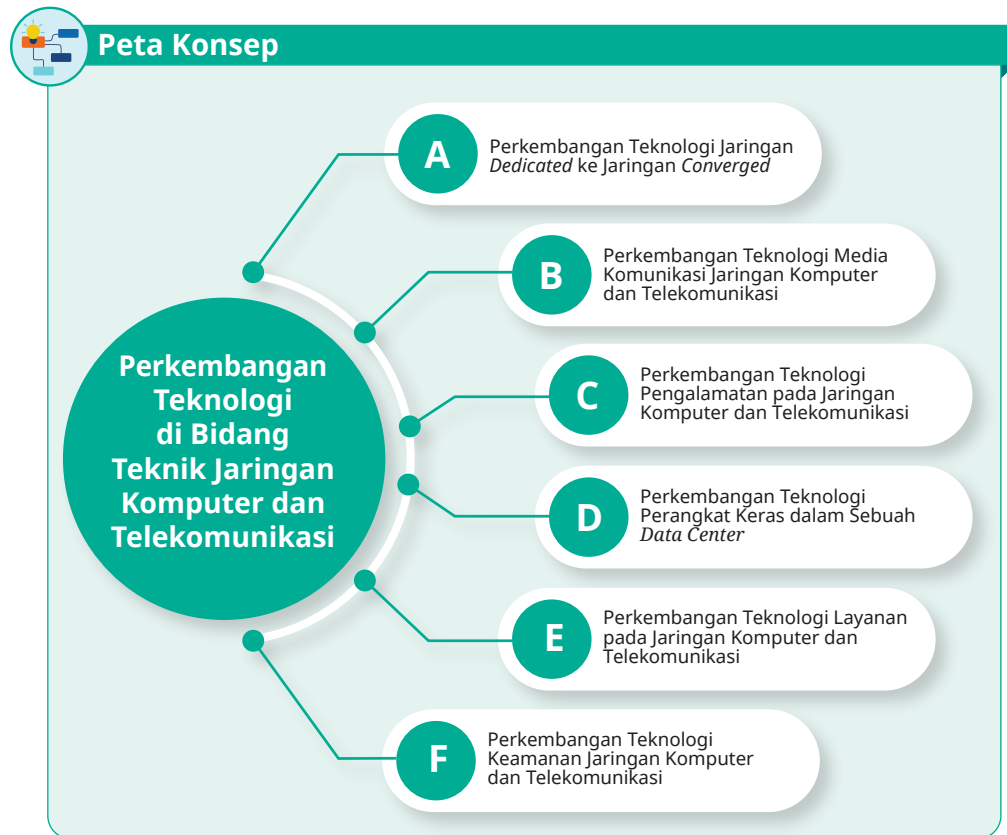
Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi



A. Pendahuluan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X pada Fase E disusun untuk memudahkan dalam penggunaan Buku Siswa, khususnya pada “Bab 2 Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi”. Isi buku panduan guru ini meliputi apersepsi yang digunakan, asesmen diagnostik, langkah-langkah pembelajaran pada aktivitas individu dan kelompok, dan lain-lain. Dengan demikian, guru sebagai fasilitator di kelas dapat memandu aktivitas belajar peserta didik dengan baik.

Selama pembelajaran, guru dapat melakukan penilaian menggunakan asesmen formatif berbasis proses pada setiap aktivitas. Buku panduan guru ini menyediakan acuan penilaian melalui rubrik asesmen yang disesuaikan dengan aktivitasnya.



Gambar 2.1 Peta Konsep Bab 2

B. Apersepsi

Pada Bab 2 untuk setiap subbab Buku Siswa, sebelum memulai aktivitas pembelajaran, telah tersedia beberapa apersepsi yang dapat disampaikan oleh guru secara lisan atau dibaca oleh peserta didik. Guru dapat mengembangkan apersepsi tersebut jika materi yang ingin dikaitkan dengan apa yang pernah dialami peserta didik bertolak belakang.

C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Kesiapan konsep dan keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran pada Bab 2 merupakan upaya agar pembelajaran yang didapat lebih optimal.

Prasyarat konsep yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran pada Bab 2 adalah peserta didik diharapkan telah mempelajari konsep konektivitas jaringan lokal dan konsep komunikasi data via ponsel yang didapat melalui mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet (JKI) pada Fase D.

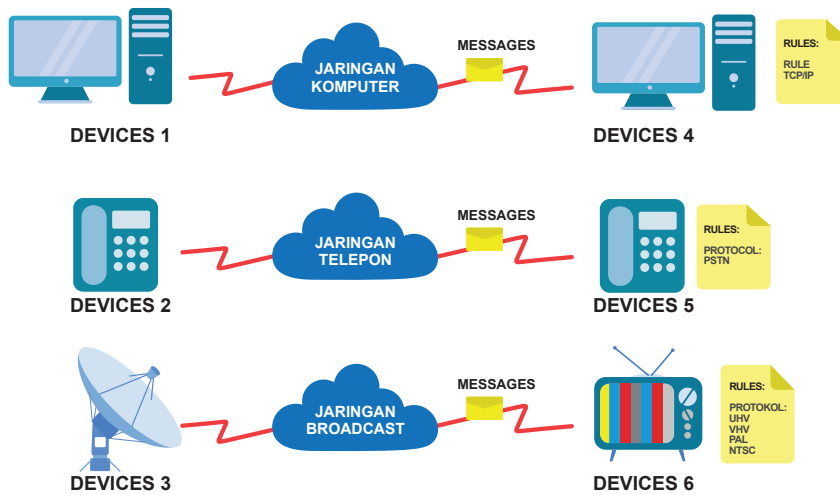
Prasyarat keterampilan yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran pada Bab 2 adalah peserta didik diharapkan telah memiliki keterampilan tentang konektivitas internet via kabel dan nirkabel (*bluetooth*, Wi-Fi, dan internet) yang didapat melalui mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet (JKI) pada Fase D.

D. Penyajian Materi Esensial

Guru dapat menggunakan materi esensial dalam memberikan penguatan materi bagi peserta didik setelah mereka menemukan konsep dari hasil aktivitas belajarnya. Materi esensial yang perlu dipahami peserta didik pada Bab 2 terdiri atas enam subbab dengan isi sebagai berikut.

1. Subbab A: Perkembangan Teknologi Jaringan *Dedicated* ke Jaringan *Converged*

Pada akhir tahun 90-an, jika diamati, terdapat banyak jenis jaringan yang memberikan layanan berbeda-beda, seperti jaringan telepon, jaringan televisi, jaringan komputer, dan internet. Era ini adalah era *Dedicated Network* atau jaringan khusus dengan teknologi yang masih terpisah-pisah. (Cisco Press, 2018)

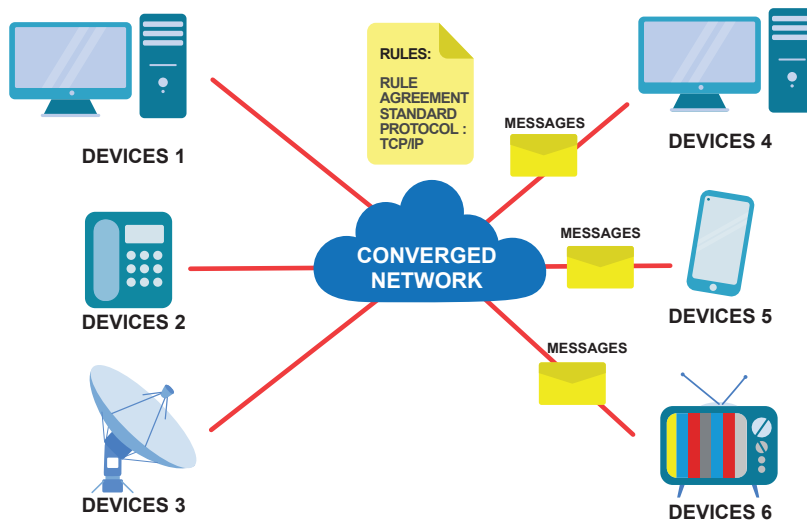


Gambar 2.2 Jaringan *Dedicated* (Cisco Press, 2018)

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Dedicated network (jaringan *Dedicated*) masih memisahkan antara suara, video, komputer, dan komunikasi. Telepon, televisi, dan komputer masih menggunakan teknologi dan struktur jaringan masing-masing.

Pada masa kini, teknologi telah memungkinkan untuk menggabungkan semua elemen komunikasi dengan peralatan yang mampu mengakses semua jenis layanan dalam jaringan pada waktu yang sama.



Gambar 2.3 Jaringan *Converged* (Cisco Press, 2018)

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Teknologi masa kini telah menggabungkan beberapa layanan yang berbeda dari jaringan. Teknologi ini disebut dengan jaringan terkonvergensi atau saling terkait (*Converged network*). Pada jaringan *Converged (Converged network)*, layanan suara, video, dan data menggunakan kanal komunikasi dan struktur jaringan yang sama dengan yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Pada jaringan ini, pengguna dapat melakukan panggilan telepon melalui internet, menonton siaran televisi melalui telepon seluler, juga menggunakan internet melalui televisi.

Seperti halnya jaringan *Dedicated*, jaringan *Converged* juga dapat melakukan layanan data, seperti menghubungkan beberapa komputer dengan internet (*small home network*), melakukan hubungan antara komputer di perkantoran dan komputer pribadi di rumah secara *remote* untuk dapat terkoneksi dengan sumber daya yang terdapat pada jaringan perusahaan, dan mengakses sumber daya terpusat yang dibagi pakai (*shared*). Dengan kata lain, jaringan *Converged* juga melakukan layanan data untuk jaringan kecil, menengah, dan besar.

2. Subbab B: Perkembangan Teknologi Media Komunikasi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Jaringan *Converged* yang digunakan saat ini telah menyatukan berbagai jaringan telekomunikasi dengan bermacam layanan. Tentunya perkembangan teknologi komunikasi tersebut tidak akan menjadi seperti sekarang tanpa dukungan perkembangan teknologi pendukung komunikasi, yaitu perkembangan teknologi media komunikasi. Seperti yang kita ketahui bersama, media jaringan telekomunikasi terbagi atas media kabel dan nirkabel.

a. Media Nirkabel 3G/4G

3G singkatan dari *third generation technology*, sedangkan 4G singkatan dari *fourth generation technology* dengan huruf “G” mewakili kata generasi. 3G dan 4G adalah standar koneksi telepon seluler nirkabel (*wireless cell phone*). Standar tersebut ditetapkan oleh International Telecommunication Union (ITU). Akan tetapi, perkembangan teknologi saat ini telah mulai pada generasi ke-5 atau 5G. Tabel 2.1 menunjukkan perbedaan perkembangan 3G/4G dan 5G (FAGBOHUN, 2014).

Tabel 2.1 Fitur dan Teknologi 3G/4G/5G

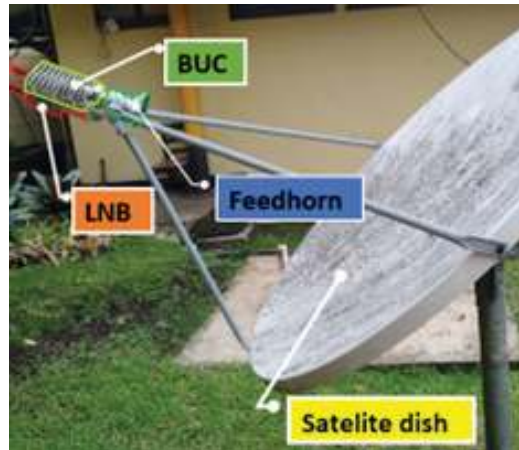
Teknologi dan Fitur	3G	4G	5G
Tahun dikembangkan	1990/2002	2000/2010	2010/2015
Data bandwidth	2 Mbps	200 Mbps support hingga 1 Gbps	Lebih dari 1 Gbps
Standar	WCDMA–CDMA 2000 (Sebuah metode akses pada kanal/channel.)	Single unified standard (Integrasi beberapa alat komunikasi, seperti panggilan suara, konferensi video, pesan instan/chat text, dan berbagi konten.)	Single unified standard (Integrasi beberapa alat komunikasi, seperti panggilan suara, konferensi video, pesan instan/chat text, dan berbagi konten.)
Teknologi	Broad bandwidth, CDMA, IP teknologi	Unified IP and seamless (kombinasi dari jaringan broadband LAN, WAN, dan WLAN)	Unified IP and seamless (kombinasi dari jaringan broadband LAN, WAN, WLAN, dan WWW)
Layanan (service)	Integrasi video, audio kualitas tinggi	Akses dinamis, perangkat cerdas (smartphone)	Akses dinamis, perangkat cerdas (smartphone)

b. Media Nirkabel VSAT

VSAT, singkatan dari *Very Small Aperture Terminal*, adalah sebuah koneksi internet menggunakan satelit. Prosesnya adalah data dikirim melalui perangkat jaringan, ditransmisikan menggunakan satelit, kemudian dikirimkan kembali ke stasiun penerima. Satelit berfungsi sebagai *repeater* penguat sinyal.

Perangkat VSAT terdiri atas perangkat luar ruangan (*outdoor*) dan perangkat dalam ruangan (*indoor*). Perangkat luar ruangan terdiri atas antena parabola/*dish*, *Block Up Converter* (BUC) yang digunakan sebagai *Transmitter* (TX) pengirim sinyal/data, dan *Low Noise Block* (LNB) yang

digunakan sebagai *Receiver (RX)* penerima sinyal/data. Adapun perangkat dalam ruangan terdiri atas modem yang berfungsi mengubah sinyal *baseband* ke sinyal frekuensi menengah [*intermediate frequency (IF)*] dan sebaliknya.



Gambar 2.4 Perangkat VSAT *Outdoor* dan *Indoor*
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

c. Media Nirkabel *Microwave Link*

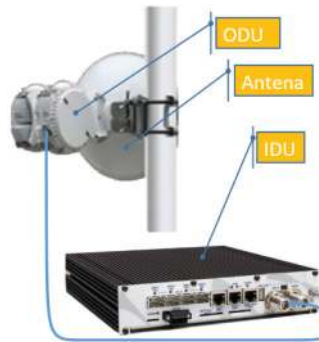
Microwave Link banyak digunakan untuk konektivitas di jaringan IP digital modern. Dengan kapasitas hingga 6 Gbps bahkan lebih, jaringan *Microwave Link* dapat memberikan *bandwidth* yang andal, hemat biaya, dan fleksibel, tanpa perlu gangguan dan penundaan yang disebabkan oleh penggalian jalur serat optik yang mahal.

Jaringan *Microwave* adalah jaringan nirkabel yang menggunakan frekuensi sangat tinggi, yaitu *microwave* gelombang elektromagnetik. *Microwave Link* adalah alat yang digunakan untuk mengirimkan sinyal *microwave* data secara *Point-to-Point* dari satu titik yang disebut *Base Transceiver Station (BTS)* ke titik lainnya yang sering disebut *Base Station Controller (BSC)*.

Terdapat beberapa komponen/perangkat keras yang digunakan untuk membangun jaringan *Microwave*. Perangkat tersebut terdiri atas perangkat luar ruangan dan perangkat dalam ruangan.

Perangkat luar ruangan terdiri atas *tower* dan *Outdoor Unit (ODU)* yang berfungsi mengubah data dari *Indoor Unit (IDU)* menjadi sinyal *Radio Frequency (RF)*.

Perangkat dalam ruangan terdiri atas *Indoor Unit (IDU)* yang berfungsi sebagai modem, mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog dan sebaliknya, selanjutnya sinyal tersebut dikirim ke *Outdoor Unit (ODU)* untuk diubah menjadi sinyal *Radio Frequency (RF)*. Kabel yang digunakan adalah kabel *coaxial* yang dirancang untuk *Microwave*.



Gambar 2.5 Perangkat *Microwave Link*
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

d. Media Kabel Fiber Optik

Media lainnya yang mendukung perkembangan teknologi jaringan *Converged* adalah media kabel fiber optik (serat optik). Keunggulan jenis kabel ini adalah memiliki kecepatan transfer data yang tinggi dan sangat stabil.

Kabel fiber optik dapat diterapkan dalam jenis instalasi perumahan, *Fiber to the Home (FTTH)*, atau juga koneksi antargedung, *Fiber to the Building (FTTB)*, karena kabel ini dapat membawa layanan *Triple Play*, yaitu *video (televisi)*, *audio (telepon)*, dan *internet* dalam sebuah jalur kabel.

1) Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik merupakan komponen utama pada kegiatan instalasi Fiber Optik. Kabel fiber optik terbagi atas dua jenis berdasarkan pada mode transmisinya.

a) Kabel Fiber Optik *Single Mode*

Fiber optik *single mode* memiliki sistem transmisi data berwujud cahaya yang di dalamnya hanya terdapat sebuah indeks sinar tanpa terpantul yang merambat sepanjang media tersebut dibentangkan. Karena sinarnya tidak terpantul di dalam media optik tersebut, teknologi fiber optik *single mode* sedikit

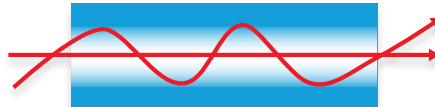
mengalami gangguan dalam perjalanannya. *Single mode* dari segi strukturnya adalah teknologi fiber optik yang bekerja dengan inti fiber yang sangat kecil dan berdiameter 8–10 mikron. Dengan ukuran inti fiber sekecil itu, cahaya yang dipancarkan hanya satu bentuk cahaya. Cahaya yang dapat dipancarkan adalah cahaya dengan panjang gelombang 1.310 atau 1.550 nanometer.



Gambar 2.6 Fiber Optik *Single Mode*
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

b) Kabel Fiber Optik *Multimode*

Kabel fiber optik *multimode* memiliki kelebihan dan kekurangan akibat dari banyaknya sinyal cahaya yang berada di dalam media fiber optik. Sinar yang berada di kabel *multimode* berjumlah lebih dari satu indeks cahaya. Cahaya yang dibawanya akan mengalami pemantulan berkali-kali hingga sampai di tujuan akhirnya sehingga cahaya yang datang pada tujuan akan bias. Hal ini merupakan salah satu kelemahan kabel *multimode*.



Gambar 2.7 Fiber Optik *Multimode*
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Keuntungan teknologi *multimode* memungkinkan kita untuk menggunakan LED sebagai sumber cahaya, sedangkan teknologi *single mode* mengharuskan kita untuk menggunakan laser sebagai sumber cahaya. Hal yang perlu diketahui, LED merupakan komponen yang cukup murah sehingga perangkat yang berperan sebagai sumber cahayanya juga berharga murah. LED tidak kompleks dalam penggunaan dan penanganan, serta LED juga tahan lebih lama dibandingkan dengan laser. Tabel berikut ini menunjukkan karakteristik perbedaan kabel *single mode* dan *multimode*.

Tabel 2.2 Karakteristik Kabel *Single Mode* dan *Multimode*

Karakteristik	<i>Single Mode</i>	<i>Multimode</i>
Diameter <i>core</i>	5–10 mikrometer	50; 62,5; dan 100 mikrometer
Jenis cahaya	Laser inframerah	LED
Banyak pancaran cahaya	Satu	Beberapa
Jenis pancaran cahaya	1.319 nanometer dan 1.510 nanometer	850 nanometer dan 1.300 nanometer
Jarak pancaran cahaya	30–100 kilometer	500 meter s.d. 2 kilometer
<i>Bandwidth</i>	Hingga 10 Gbps	Hingga 1 Gbps
Biaya	Lebih mahal	Cenderung lebih murah

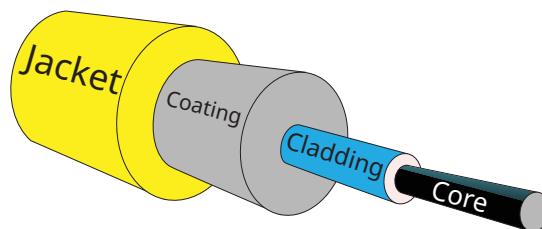
Standardisasi kode warna dari selubung luar (*jacket*) kabel fiber optik jenis *Patch Cord* adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 Standardisasi Warna Kabel Fiber Optik

Warna <i>Jacket</i>	Artinya
Kuning	Fiber optik <i>single mode</i>
Oranye (jingga)	Fiber optik <i>multimode</i>
<i>Aqua</i> (hijau kebiruan)	Optimal laser 10 giga 50/125 mikrometer fiber optik <i>multimode</i>
Abu-abu	Kode warna fiber optik <i>multimode</i> , sekarang tidak digunakan lagi
Biru	Kadang masih digunakan dalam model perancangan

2) Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik terdiri atas beberapa bagian yang memiliki fungsi masing-masing. Berikut ini adalah beberapa bagian kabel fiber optik.



Gambar 2.8 Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

- a) **Inti (core cable):** bagian inti fiber optik terbuat dari bahan kaca dengan diameter sangat kecil (sekitar 2 μm sampai dengan 50 μm).
- b) **Cladding cable:** bagian pelindung yang langsung menyelimuti fiber optik dengan ukuran *cladding* berdiameter 5 μm sampai dengan 250 μm . *Cladding* terbuat dari bahan silikon. *Cladding* juga berfungsi sebagai pemandu gelombang cahaya yang merefleksikan semua cahaya tembus kembali pada *core*.
- c) **Coating cable/buffer:** lapisan *coating* ini terbuat dari bahan plastik yang elastis dan berfungsi sebagai lapisan pelindung dari semua gangguan fisik yang mungkin terjadi, seperti *bending* atau tekukan pada kabel.
- d) **Strength Member & Outer Jacket:** lapisan *strength member* dan *outer jacket* merupakan bagian terluar dari fiber optik yang melindungi inti kabel dari berbagai gangguan fisik.

3. Subbab C: Perkembangan Teknologi Pengalamatan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Salah satu komponen jaringan telekomunikasi selain komponen fisik media komunikasi adalah komponen *logic* yang dapat berupa protokol. Protokol yang digunakan dalam jaringan saat ini adalah TCP/IP. Protokol IP dalam jaringan digunakan sebagai pengalamatan sebuah perangkat jaringan dan perangkat akhir pengguna agar dapat terkoneksi dalam jaringan lokal dan internet. IP yang populer digunakan saat ini adalah pengalamatan IP versi 4 (IPv4).

Saat ini, perkembangan teknologi alamat IP atau pengalamatan IP telah mulai pada tahap implementasi alamat IP versi 6 atau disingkat IPv6. Pengalamatan IPv6 sangat berbeda dengan pengalamatan IPv4. IPv4 menggunakan pengalamatan 32 bit, sedangkan IPv6 menggunakan pengalamatan 128 bit dengan format seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.4 Format Alamat IPv4 dan IPv6

Format	Pengalamatan IPv4	Pengalamatan IPv6
Jumlah bit	32 bit	128 bit

Format	Pengalamatan IPv4	Pengalamatan IPv6
Format penulisan	<ul style="list-style-type: none"> 32 bit IPv4 dibagi menjadi 4 grup dengan tanda “.” sebagai pemisah. Setiap grup terdiri atas 8 bit biner. xxxxxxxx.xxxxxxxxx. xxxxxxxx.xxxxxxxxx Diubah menjadi desimal. Contoh: 192.168.0.1 (desimal) 11000000.10101000.00000000 .00000001 (biner) 	<ul style="list-style-type: none"> 128 bit dibagi menjadi 8 grup dengan tanda “:” sebagai pemisah. Setiap grup terdiri atas 4 digit. Setiap digit bernilai 4 bit. Jadi, setiap 1 grup = 16 bit. <u>xxxx.</u> <u>xxxx.</u> <u>xxxx.</u> <u>xxxx.</u> <u>xxxx.</u> 16 bit 16 bit 16 bit 16 bit 16 bit <u>xxxx.</u> <u>xxxx.</u> <u>xxxx.</u> =128 bit 16 bit 16 bit 16 bit Dituliskan dalam heksadesimal. Contoh: 2001:0DA8:E800:0000:0260:3EFF:FE47:0001 Dapat disederhanakan dengan cara menghilangkan digit “0” yang berada di awal grup setelah tanda “:” sehingga menjadi 2001:DA8:E800:0:260:3EFF:FE47:1 Pada IPv6, jika pada pengalaman semua bernilai 0 dalam grup, penulisannya dapat diringkas dengan menulis satu saja nilai nol yang dapat diartikan empat nol dalam grup. Contoh: 2345:0425:2CA1:0000:0000:0567:5673:23b5 Diringkas menjadi 2345:0425:2CA1:0:0:0567:5673:23b5 Jika terdapat banyak nilai nol dalam grup IPv6, untuk mempermudah penulisannya dalam format 128 bit, kita dapat meringkas dengan mengganti menjadi titik dua ganda. Contoh: 2345:0425:2CA1:0000:0000:0567:5673:23b5 Diringkas menjadi 2345:0425:2CA1::0567:5673:23b5

a. Model Pengalamatan Alamat IPv6

Pengalamatan IPv6 menyediakan berbagai model komunikasi, seperti *unicast*, *multicast*, dan *anycast*.

- 1) **Unicast:** model komunikasi *Point-to-Point*. Sebuah alamat *unicast* dapat mengidentifikasi satu *interface*. Pengalamatan *unicast* dibagi menjadi dua, di antaranya sebagai berikut.
 - a) *Global Unicast Address:* pengalaman ini setara dengan pengalaman publik atau IP publik pada alamat IPv4. *Global unicast* dapat di-*routing* dan ditemukan dalam jaringan internet (Purbo, 2020).
 - b) *IPv6 Link Local Address:* salah satu jenis IPv6 yang banyak digunakan adalah IPv6 *Link Local Address*. Setiap *interface adapter/network adapter* yang mengaktifkan IPv6 pasti mendapatkan IPv6 *Link Local Address*, baik menggunakan konfigurasi manual maupun menggunakan konfigurasi alamat otomatis. IPv6 *Link Local Address* adalah alamat yang digunakan

antara *network interface* secara *Point-to-Point* dan menyediakan fitur IPv6 *Neighbor Discovery Protocol* (NDP) yang melakukan penelusuran terhadap *host* lain.

- 2) **Multicast**: model komunikasi *Point-to-Multipoint*. Sebuah alamat *multicast* dapat menghubungi lebih dari satu *interface* dalam grup yang sama.
- 3) **Anycast**: model komunikasi gabungan antara *unicast* dan *multicast*. Sebuah alamat *anycast* dapat menghubungi satu *interface*, kemudian *interface* tersebut akan menyebarkan pesan ke *interface* lain dalam grup yang sama.

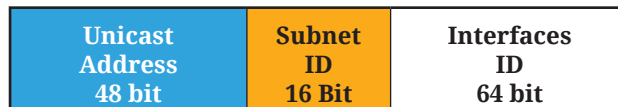
b. Bagian-Bagian Alamat IPv6

Alamat IP versi 6 terbagi atas dua bagian, yaitu bagian *network* sebesar 64 bit dan bagian *node* sebesar 64 bit. Bagian *network* digunakan untuk mengidentifikasi jaringan dan *routing*. Bagian *node* digunakan untuk mengidentifikasi *node* itu sendiri.



Gambar 2.9 Pembagian Alamat IPv6 *Network* dan *Node*
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Jika menggunakan jaringan *unicast*, IPv6 dapat dibagi menjadi tiga, yaitu *Unicast*, *Subnet ID*, dan *Interfaces ID*.



Gambar 2.10 Pembagian Alamat IPv6 *Unicast*
Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

c. IPv6 dan CIDR

Pengalamatan IPv6 juga menggunakan *Classless Inter-Domain Routing* (CIDR) untuk menentukan *Prefix* IPv6, seperti pada pengalamatan IPv4 dengan menambahkan garis miring (/) dan bit jaringan.

Contoh:

2345:425:2CA1:0000:0000:567:5673:23b5/64

d. IPv6 *Link Local Address*

Pengalamatan IPv6 *Unicast* mengalokasikan 64 bit pertama dari alamat untuk mengidentifikasi *network* dan 64 bit sisanya mengidentifikasi

bagian *host ID*. Alamat untuk *host ID* ditentukan berdasarkan *interface (network adapter)*. Dengan kata lain, penentuan alamat *host ID* dilakukan menggunakan alamat MAC (*Physical address*) dari LAN card atau *network adapter*. Penentuan ini berdasarkan standar IPv6 EUI-64 untuk IPv6 *Link Local Address*.

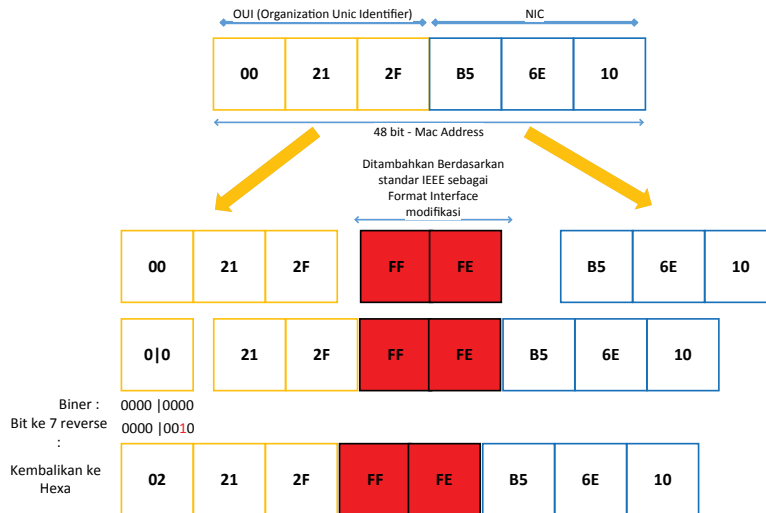
e. IPv6 Format EUI-64

Untuk memahami pembuatan IPv6 *Link Local Address* dengan format EUI-64, diasumsikan bahwa terdapat alamat MAC 00:21:2F:B5:6E:10. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan *interfaces ID* adalah sebagai berikut:

- 1) bagi alamat MAC (MAC address) menjadi dua bagian;
- 2) tambahkan format heksadesimal “FFFE” ke tengah alamat MAC address yang telah dibagi dua;

Catatan: FFFE ditambahkan berdasarkan standar IEEE sebagai tanda bahwa format *interface* telah dimodifikasi.

- 3) ubah sisi kiri alamat MAC menjadi format biner; dan
- 4) balikkan bit ke-7 dari bit format biner menjadi (jika nilai 1 menjadi 0 atau jika nilai 0 menjadi 1), 0 berarti dikelola secara lokal, 1 berarti unik secara global.



Gambar 2.11 Format EUI-64

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Dengan demikian, diperoleh *Interfaces* ID: 0221:2FFF:FEB5:6E10. Selanjutnya, bagaimana menentukan jumlah bit untuk *network* atau disebut *prefix*?

Prefix untuk IPv6 *Link Local Address* dapat dilihat pada tabel di bawah. Pengalamatan IPv6 dapat ditambahkan *prefix* lokal sehingga didapat IPv6 untuk *Link Local Address* adalah FE80::0221:2FFF:FEB5:6E10.

Tabel 2.5 *Prefix* IPv6

Fungsi	Prefix
<i>Unspecified Address</i>	::/128
<i>Loopback</i>	::1/128
<i>Global Unicast</i> (0010)	2000::/3
<i>Unique Local Address</i>	FC00::/7
<i>Link Local Address</i> (1111 1110 10)	FE80::/10
<i>Multicast Address</i> (1111 1111)	FF00::/8

4. Subbab D: Perkembangan Teknologi Perangkat Keras dalam Sebuah *Data Center*

Data center merupakan fasilitas fisik yang digunakan organisasi untuk menampung aplikasi dan data penting perusahaan. *Data center* terdiri atas komputer jaringan, sistem penyimpanan, pengelolaan kabel, pengelolaan kelistrikan, termasuk di dalamnya *router*, *switch*, *firewall*, dan server.

Data center dapat berukuran besar, sedang, dan kecil, mulai dari hanya beberapa server hingga menampung ratusan atau bahkan ribuan server. Berapa pun ukurannya, *data center* harus dibangun dengan cara yang sangat terorganisasi agar mudah dalam melakukan perbaikan dan perawatan.

Karakteristik perencanaan lainnya untuk membuat *data center* lebih kuat ialah dengan menggunakan redundansi untuk menghilangkan satu titik kegagalan. Hal ini dapat melibatkan penambahan perangkat untuk menyediakan redundansi fisik atau menggunakan teknologi, seperti *First Hop Redundancy Protocol* (FHRP) dan agregasi tautan (*link aggregation*) atau lebih dari satu koneksi jaringan yang paralel untuk menyediakan redundansi logis.

Pada aktivitas belajar ini, peserta didik diminta untuk mengamati *data center MyTelco Secondary* sebagai ISP di *Neighboring Town*. *MyTelco Secondary* adalah sebuah redundansi *data center*. Di dalam *data center* ISP tersebut, peserta didik akan mengamati perangkat apa saja yang berada di dalamnya, *server* apa saja yang tersedia, manajemen kabel, dan cara menggunakan *Patch Panel*.

5. Subbab E: Perkembangan Teknologi Layanan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Perkembangan teknologi jaringan *Dedicated* menjadi jaringan *Converged* tentunya didukung oleh perkembangan media komunikasi yang dapat membawa data *bandwidth* yang besar dalam waktu singkat. Hal ini didukung juga oleh perkembangan teknologi pengalamatan IPv6. Jaringan yang cepat ini tentunya mendukung perkembangan layanan.

Terdapat layanan-layanan teknologi jaringan dan telekomunikasi saat ini. Salah satunya yaitu layanan teknologi *internet of things* (IoT). *Internet of things* tidak hanya sebagai *remote* perangkat elektronik dari jaringan komputer seperti menyalakan lampu lewat jaringan, tetapi juga lebih dari itu, IoT adalah komunikasi antara perangkat mekanis, perangkat digital, dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan/mentransfer data melalui jaringan komputer tanpa memerlukan interaksi manusia dengan komputer (*human to machine*).

Interaksi IoT lebih merupakan interaksi mesin ke mesin atau M2M. Setiap perangkat dengan kemampuan komunikasi M2M sering disebut *perangkat pintar*. Perangkat pintar ini diharapkan dapat membantu pekerjaan seseorang untuk menyelesaikan berbagai hal atau tugas yang ada (telkomiot, 2021).

Salah satu contoh IoT dalam kehidupan sehari-hari adalah perangkat *smart home*. Pada teknologi layanan rumah sebagai tempat hunian ini, dari taman sampai ke dapur telah terjadi komunikasi mesin ke mesin. Semuanya dapat bekerja secara otomatis, mulai dari sensor kelembapan yang dapat memicu penyiram rumput, termometer yang dapat menyalakan pendingin/pemanas ruangan dan membuka jendela, sensor foto, serta *smart lamp* yang dapat mengatur intensitas cahaya lampu.

Layanan teknologi selanjutnya adalah *Cloud Computing*. Dengan teknologi ini, perusahaan-perusahaan tidak perlu lagi mengelola server data. Semua layanan server didapat secara penuh tanpa perlu memiliki fisik dari server

itu sendiri. Contohnya, Windows Azure dan MQTT untuk dukungan *Cloud Computing* IoT, atau pada layanan perkantoran terdapat Google Docs, Google Sheets, dan Google Slides.

Pada aktivitas belajar ini, peserta didik mencoba mengamati bagaimana prinsip jaringan IoT menggunakan media simulasi. Perangkat-perangkat *controller* terintegrasi dengan perangkat IoT *smart home*, *home gateway*, dan server *Cloud Computing* yang melayani IoT.

6. Subbab F: Perkembangan Teknologi Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Penggunaan teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi yang masif pada saat ini, selain memiliki dampak yang baik, juga memiliki berbagai permasalahan sebagai dampak buruk seperti terjadinya kebocoran data. Data-data pribadi atau data penting perusahaan yang bersifat rahasia dapat diambil alih oleh orang yang tidak bertanggung jawab untuk keperluan kriminal. Jika kebocoran data disebabkan oleh jaringan komputer, kemungkinan pada proses pengiriman dan penerimaan data dari klien ke server terdapat aktivitas *sniffing*.

Sniffing adalah sebuah aktivitas penyadapan melalui jaringan komputer dan telekomunikasi. Terdapat dua aktivitas *sniffing*, yaitu *sniffing* pasif dan *sniffing* aktif. *Sniffing* pasif adalah aktivitas *sniffing* tanpa melakukan modifikasi pada jaringan. Adapun pada *sniffing* aktif, terdapat aktivitas melakukan perubahan/manipulasi jaringan, seperti teknik serangan *Man in the Middle* (MITM) yang melakukan perubahan pada tabel ARP (*ARP Poisoning*).

Pada aktivitas belajar ini, peserta didik akan melakukan uji coba dan pengamatan kegiatan *sniffing* menggunakan perangkat simulasi. Tujuannya adalah mendapatkan pemahaman mengenai konsep kegiatan *sniffing*.

E. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran pada setiap subbab dalam Bab 2 ini menggunakan asesmen diagnostik kognitif dengan tujuan mengetahui seberapa besar kemampuan dasar dan kondisi awal peserta didik yang berbeda-beda.

Asesmen pada Subbab A:

Gambar di bawah menunjukkan contoh jaringan telekomunikasi. Video dalam sebuah studio disiarkan melalui satelit, kemudian diterima oleh stasiun relai (pemancar) dan dipancarkan ke perangkat akhir (TV di rumah). Menurut kalian, apa saja kesepakatan yang disetujui bersama dari komunikasi jaringan *broadcast* sehingga dapat saling berkomunikasi?

Asesmen pada Subbab B:

Jika kalian memperhatikan bagian atas *smartphone*, tampak sebuah informasi, yaitu 4G. Apa yang kalian ketahui tentang 3G/4G dan 5G?

Asesmen pada Subbab C:

Pada *smartphone* atau laptop kalian, terdapat sebuah alamat cukup unik yang disebut **Alamat MAC (MAC Address)**. Apa yang kalian ketahui tentang Alamat MAC atau *Physical Address*?

Asesmen pada Subbab D:

Sebuah jaringan komputer tidak luput dari kegagalan sistem. Untuk memperbaiki kegagalan tersebut dan mencegah *downtime*, kita perlu membangun jaringan dengan mempertimbangkan redundansi jaringan. Apa yang kalian ketahui tentang redundansi jaringan?

Asesmen pada Subbab E:

Layanan jaringan telekomunikasi saat ini banyak membantu pekerjaan kita. Bukan hanya di bidang informasi, melainkan juga di bidang otomatisasi, terdapat komunikasi mesin ke mesin untuk mempermudah pekerjaan manusia. Apa yang kalian ketahui tentang komunikasi mesin ke mesin (*machine to machine*)? Berikan contohnya!

Asesmen pada Subbab F:

1. Apa yang kalian ketahui tentang aktivitas *sniffing*?
2. Apa yang kalian ketahui tentang *sniffing* pasif?
3. Apa yang kalian ketahui tentang *sniffing* aktif?
4. Apa contoh dari *sniffing* aktif?

F. Panduan Pembelajaran

🕒 Periode/Waktu Pembelajaran

Pembelajaran Bab 2 dapat diselesaikan dalam kurun waktu 6×12 jam pelajaran (JP). Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran di sekolah masing-masing.

1. Aktivitas Pembelajaran Subbab A (Perkembangan Teknologi Jaringan *Dedicated* ke Jaringan *Converged*)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2 Subbab A, peserta didik diharapkan mampu (2.1) menganalisis perkembangan teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi.

📋 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 1.1 Perkembangan Teknologi Jaringan *Dedicated* ke Jaringan *Converged*

Petunjuk aktivitasnya adalah guru dapat memberikan penugasan kepada peserta didik untuk mengamati gambar jaringan *Dedicated* dan jaringan *Converged*, kemudian menyampaikan instruksinya.

- 1) Apa saja perkembangan yang terjadi berdasarkan jaringan *Dedicated* sampai dengan jaringan saat ini (*Converged*)? Tuliskan dalam tabel laporan pengamatan Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi dan simpulkan!
- 2) Berdasarkan gambar jaringan *Dedicated* dan gambar jaringan *Converged* pada Buku Siswa, protokol apa saja yang terlihat dalam jaringan *Dedicated*? Protokol apa yang digunakan dalam jaringan *Converged*? Tuliskan dalam tabel laporan pengamatan Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi dan simpulkan!
- 3) Berikan contoh komunikasi antar-*device* pada jaringan *Converged* sesuai dengan gambar jaringan *Converged*! Tuliskan dalam tabel laporan Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi!

b. Laporan Aktivitas Individu 1.1

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel laporan pengamatan Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B2/1-LAP-TeKom.docx> dengan nama berkas “2.1.Laporan Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi.docx”.

c. Penguatan Materi

Guru membimbing peserta didik untuk dapat menjelaskan jaringan *Dedicated* dan jaringan *Converged*. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

2. Aktivitas Pembelajaran Subbab B (Perkembangan Teknologi Media Komunikasi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2 Subbab B, peserta didik diharapkan mampu (2.2) menganalisis perkembangan teknologi media komunikasi pada jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 2.1 Media Nirkabel 3G/4G dan 5G

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diberikan sebuah skenario simulasi tentang teknologi media komunikasi jaringan nirkabel 3G/4G. Aktivitas yang perlu diamati adalah bagaimana *smartphone* terkoneksi dengan *provider* telekomunikasi melalui teknologi jaringan nirkabel 3G/4G. Peserta didik juga diminta mencari tahu perangkat apa saja yang disediakan oleh penyedia jasa jaringan telekomunikasi.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity4.1.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity4.1 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: <http://y2u.be/-F5hL5cP9DQ>

b. Aktivitas Individu 2.2: Media Nirkabel VSAT (*Very Small Aperture Terminal*)

Pada aktivitas belajar ini, guru menugaskan peserta didik untuk melakukan beberapa hal berikut ini.

- 1) Peserta didik menyusun spesifikasi perangkat keras jaringan VSAT beserta jenis kabel yang menghubungkan antarperangkat. Pengumpulan informasi dapat menggunakan sumber internet dan sumber lainnya.
- 2) Peserta didik membuat infografik (gambar skema) dan deskripsi singkat dari prinsip kerja/koneksi jaringan VSAT. Gambar dapat dibuat pada laporan aktivitas perkembangan teknologi jaringan VSAT.

c. Aktivitas Individu 2.3: Media Nirkabel *Microwave Link*

Pada aktivitas belajar ini, guru menugaskan peserta didik untuk melakukan beberapa hal berikut ini.

- 1) Peserta didik menyusun spesifikasi perangkat keras jaringan media *Microwave Link* beserta jenis kabel yang menghubungkan antarperangkat. Pengumpulan informasi dapat menggunakan sumber internet dan sumber lainnya.
- 2) Peserta didik membuat infografik (gambar skema) dan deskripsi singkat dari prinsip kerja/koneksi jaringan *Microwave Link*. Gambar dapat dibuat pada laporan aktivitas perkembangan teknologi jaringan *Microwave Link*.

d. Aktivitas Individu 2.4: Media Kabel Fiber Optik

Pada aktivitas belajar ini, guru menugaskan peserta didik untuk melakukan beberapa hal berikut.

- 1) Peserta didik mencari informasi tentang jenis-jenis kabel fiber optik beserta infografik transmisi mode, karakteristik, dan bagian-

bagiannya. Untuk memperoleh informasi yang diperlukan, peserta didik dapat menggunakan berbagai sumber di internet. Sebagai alternatif, informasi tersedia pada buku modul “02_BUKU INFORMASI_TerminasiFO2018.docx” yang dapat diunduh pada alamat https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/doc/02%20_INFO_TerminasiFO2018.docx.

- 2) Peserta didik menjelaskan bagian-bagian kabel fiber optik beserta fungsinya berdasarkan Gambar 2.6 Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik pada Buku Siswa. Peserta didik menuliskan penjelasannya dalam tabel laporan.

e. Laporan Aktivitas Individu 2.1–2.4

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel laporan pengamatan aktivitas perkembangan teknologi 3G/4G/5G, tabel laporan aktivitas perkembangan teknologi jaringan VSAT, tabel laporan aktivitas perkembangan teknologi jaringan *Microwave Link*, dan tabel laporan aktivitas perkembangan teknologi fiber optik.

Format laporan tersedia pada Buku Siswa dan dapat diunduh dari <https://s.id/labbbab2>. Nama-nama berkas yang dapat diunduh adalah sebagai berikut.

- 1) Laporan Aktivitas Individu 2.1 menggunakan berkas bernama “2.2.Laporan Aktivitas Perkembangan teknologi 3G/4G/5G.docx”.
- 2) Laporan Aktivitas Individu 2.2 menggunakan berkas bernama “2.2.Laporan Aktivitas Perkembangan Teknologi Jaringan VSAT.docx”.
- 3) Laporan Aktivitas Individu 2.3 menggunakan berkas bernama “2.4.Laporan Aktivitas Perkembangan Teknologi Jaringan Microwave Link.docx”.
- 4) Laporan Aktivitas Individu 2.4 menggunakan berkas bernama “2.5.Laporan Perkembangan Teknologi Fiber Optic.docx”.

f. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Media Nirkabel 3G/4G/5G, VSAT, *Microwave Link*, dan Kabel Fiber Optik. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

3. Aktivitas Pembelajaran Subbab C (Perkembangan Teknologi Pengalamatan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2 Subbab C, peserta didik diharapkan mampu (2.3) menerapkan perkembangan teknologi pengalamatan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

📌 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 3.1 Pengalamatan IPv6

Penerapan *Link Local Address* dapat dilakukan secara otomatis, namun pemahaman tentang konsep pengalamatan tetap perlu dimiliki.

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diminta untuk:

- 1) mencari tahu cara menerapkan IPv6 model pengalamatan *Unicast Link Local Address* melalui media simulasi LabActivity 4.2;
- 2) menuliskan IPv6 *Link Local Address* pada format yang disediakan, yaitu pada “Laporan Aktivitas IP address v6.docx” yang dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B2/6-LAP-IP-v6.docx>;
- 3) menambahkan *Prefix Network* pada IPv6 *Link Local Address*;
- 4) menguji IPv6 *Link Local Address*;
- 5) menambahkan IPv6 untuk *router* sebagai *gateway*; dan
- 6) melakukan konfigurasi *router* dan menguji koneksi antarjaringan.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity4.2.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity 4.2 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: http://y2u.be/_xo_wumP4g0

b. Laporan Aktivitas Individu 3.1

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik mengisi laporan aktivitas IPv6 *Link Local Address* seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Format laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B2/6-LAP-IP-v6.docx> dengan nama berkas “2.6.Laporan Aktivitas IP address v6.docx”.

c. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Alamat IPv6, Format Penulisan, IPv6 *Link Local Address*, dan IPv6 *Gateway*. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

4. Aktivitas Pembelajaran Subbab D (Perkembangan Teknologi Perangkat Keras dalam Sebuah *Data Center*)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2 Subbab D, peserta didik diharapkan mampu (2.4) menganalisis perkembangan teknologi perangkat keras jaringan komputer dan telekomunikasi dalam sebuah *data center* melalui perangkat simulasi.

📅 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 4.1 Perangkat Keras Jaringan di dalam *Data Center* dan Redundansi *Data Center*

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diberikan sebuah skenario simulasi untuk mengamati sebuah *data center* menggunakan LabActivity4.3.

Terdapat dua hal yang perlu diamati peserta didik. *Pertama*, pengamatan terhadap perangkat penunjang dalam sebuah *data center*, perangkat jaringan dalam sebuah *data center*. Kedua, pengujian terhadap redundansi *data center*.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity4.3.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity4.3 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: <http://y2u.be/k9F7uuryYa4>

b. Laporan Aktivitas Individu 4.1

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi laporan pengamatan *data center* seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Format laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B2/7-LAP-datacenter.docx> dengan nama berkas “2.7.Laporan pengamatan datacenter.docx”.

c. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Fungsi *Data Center*, Perangkat Keras Jaringan dalam *Data Center*, dan Redundansi *Data Center*. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

5. Aktivitas Pembelajaran Subbab E (Perkembangan Teknologi Layanan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2 Subbab E, peserta didik diharapkan mampu (2.5) menerapkan perkembangan layanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas 5.1 Layanan Jaringan IoT

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diberikan sebuah skenario simulasi LabActivity4.4 untuk membangun sebuah jaringan telekomunikasi *Machine to Machine* (M2M) atau yang sering disebut dengan *internet of things* (IoT).

Selain aktivitas uji coba dan pengamatan terhadap layanan jaringan IoT di dalam simulasi LabActivity 4.4, terdapat pula uji coba dan pengamatan terhadap layanan *Cloud Computing*. Harapannya adalah peserta didik dapat memahami jenis-jenis layanan *Cloud Computing*, seperti *Infrastructure as a Service* (IaaS), *Platform as a Service* (PaaS), dan *Software as a Service* (SaaS).

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity4.4.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity 4.4 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: <http://y2u.be/dAvWCgCX-kQ>

b. Aktivitas Individu 5.2 Teknologi layanan *Cloud Computing*

Masih menggunakan LabActivity4.4, peserta didik membuat sebuah layanan *Cloud Computing* yang digunakan untuk menjalankan layanan *smart home* dari jaringan luar atau internet.

Setelah layanan *Cloud Computing* dibuat, peserta didik dapat menyimpulkan jenis layanan *Cloud* yang telah didapatkan, apakah termasuk *Infrastructure as a Service* (IaaS), *Platform as a Service* (PaaS), atau *Software as a Service* (SaaS).

c. Laporan Aktivitas

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi laporan pengamatan perkembangan teknologi layanan seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Format laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B2/8-LAP-IOT-Cloud.docx> dengan nama berkas “2.8.Laporan Aktivitas Perkembangan Layanan jaringan IOT dan Cloud.docx”.

d. Penguatan materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Layanan Jaringan IoT (*internet of things*) dan *Cloud Computing*. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

6. Aktivitas Pembelajaran Subbab F (Perkembangan Teknologi Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 2 Subbab F, peserta didik diharapkan mampu (2.6) menjelaskan konsep perkembangan informasi keamanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

📌 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 6.1 *Sniffing* Pasif

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan pada aktivitas *sniffing* pasif menggunakan simulasi LabActivity4.5. Peserta didik diskenariokan melakukan *remote* dari rumah untuk melakukan konfigurasi *router* yang berada di ISP MyTelco. Pada kegiatan tersebut, perangkat *sniffing* telah terpasang.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity4.5.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity 4.5 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: <http://y2u.be/MwdvjKeyglU>

b. Aktivitas Individu 6.2 *Sniffing* Aktif Menggunakan *Man in the Middle Attack*

1) Petunjuk Aktivitas

Pada aktivitas belajar Subbab F ini, selain menguji coba dan mengamati *sniffing* pasif menggunakan simulasi LabActivity4.5, peserta didik juga ditugaskan untuk melakukan pengamatan terhadap *sniffing* aktif dengan metode serangan *Man in the Middle*. Pengamatan yang dilakukan peserta didik berdasarkan dua buah video pembelajaran yang telah disediakan.

2) Langkah Kerja

Cermati kedua video berikut. Video pertama tentang konsep *sniffing* aktif dan video kedua tentang implementasi *sniffing* aktif pada jaringan. Peserta didik dapat melihat *sniffing* aktif menggunakan metode serangan *Man in the Middle* (MITM) melalui tautan video berikut.

Konsep: <https://www.youtube.com/watch?v=TpgYujy48sk>



Implementasi MITM: <https://www.youtube.com/watch?v=RxH6VAO3xHc>



c. Laporan Aktivitas Individu 6.1

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi laporan pengamatan aktivitas perkembangan keamanan jaringan seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Format laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B2/9-LAP-KamJar.docx> dengan nama berkas “2.9.Laporan Aktivitas Perkembangan Keamanan Jaringan.docx”.

d. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang *Sniffing* Pasif dan *Sniffing* Aktif. Penguatan dapat disampaikan menggunakan materi pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D).

G. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan

a. Pengantar Aktivitas

Pada aktivitas pengayaan ini, peserta didik mendalami tentang IoT. Pada aktivitas yang lalu, peserta didik telah mempelajari *smart home* yang berisi peralatan rumah tangga yang dapat mengirimkan data karena memiliki alamat IP.

Bagaimana dengan peralatan yang tidak memiliki alamat IP atau bukan *smart device*, seperti *motor servo* dan lampu LED? Untuk melakukan konfigurasi pada perangkat tersebut, dibutuhkan perangkat *controller*. Guru dapat menugaskan peserta didik untuk mencoba aktivitas pengayaan ini.

b. Langkah-Langkah Aktivitas

Langkah kerja awal dalam melakukan uji coba dan pengamatan terhadap *controller* adalah dengan mengunduh berkas “aktivitaspengayaan.pka” dari <https://s.id/acguru>. Langkah kerja selanjutnya dapat mengikuti instruksi simulasi pada aktivitaspengayaan.pka.

2. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum tuntas dalam mengikuti pembelajaran. Peserta didik tersebut wajib mempelajari kembali materi dan melaksanakan aktivitas yang masih belum tuntas. Guru pengampu dapat mengurangi atau menurunkan standar dari aktivitas yang dirasa memberatkan peserta didik. Contohnya pada aktivitas Subbab F, guru meminta peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan terhadap *sniffing* pasif menggunakan perangkat simulasi dan *sniffing* aktif melalui video pembelajaran. Uji coba dan pengamatan dapat dikurangi menjadi hanya mengerjakan *sniffing* pasif guna melihat bagaimana konsep keamanan jaringan.

H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Selama proses pembelajaran, guru dapat melakukan interaksi dengan orang tua/wali dan masyarakat dengan mengacu pada **Subbab G Panduan Umum** halaman 27 dan 28. Guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi satuan pendidikan masing-masing.

I. Asesmen

1. Asesmen Materi Perkembangan Teknologi Jaringan *Dedicated* ke Jaringan *Converged*

☑ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Sebuah jaringan telekomunikasi, agar dapat saling berkomunikasi, membutuhkan kesepakatan yang disetujui bersama. Kesepakatan tersebut disebut **protokol komunikasi**. Protokol dapat berisi **standardisasi** yang sama untuk semua perangkat, berikut **aturan** atau **rule** yang disepakati bersama.

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 2.6 Rubrik Asesmen Diagnostik Perkembangan Teknologi Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
Kata kunci: protokol komunikasi, standardisasi, dan aturan atau rule .	Jika tidak ada kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat satu kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat dua kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.	Jika terdapat tiga kata kunci yang sesuai dari jawaban peserta didik.

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 1.1

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 2.7 Analisis Perkembangan Teknologi Komunikasi

Jaringan <i>Dedicated</i>		Jaringan <i>Converged</i>		Kesimpulan Hasil Analisis Perkembangan Teknologi Jaringan Telekomunikasi
Jaringan Telekomunikasi yang Diamati	Protokol yang Digunakan	Jaringan Telekomunikasi yang Diamati	Protokol yang Digunakan	
Jaringan Komputer	TCP/IP	Jaringan Komputer, Jaringan Telepon, Jaringan <i>Broadcast</i>	TCP/IP	Berdasarkan teknologi jaringan <i>Dedicated</i> yang berdiri sendiri/ independen dengan protokol yang berbeda pada tahun 90-an, kini layanan terintegrasi dalam sebuah jaringan <i>Converged</i> menggunakan sebuah protokol TCP/IP dengan ciri semua layanan terintegrasi.
Jaringan Telepon	PSTN			
Jaringan <i>Broadcast</i>	PAL NTSC UHF VHV			
Contoh Komunikasi Data antar-Device Jaringan <i>Converged</i>				
Nama Device Sumber	Nama Device Tujuan	Contoh Komunikasi yang Relevan		
Device 1	Device 5	Mengirim pesan suara atau teks dari PC ke <i>smartphone</i> /telepon seluler dan sebaliknya.		
Device 3	Device 4	Menonton <i>video broadcast streaming</i> dari <i>smartphone</i> /telepon seluler.		

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 1.1

Tabel 2.8 Rubrik Asesmen Perkembangan Teknologi Komunikasi

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika kolom Jaringan <i>Dedicated</i> dan kolom Jaringan <i>Converged</i> tidak terisi atau tidak memiliki kata kunci atau hanya sebagian kata kunci yang cocok.	Jika kolom Jaringan <i>Dedicated</i> terisi tiga jenis jaringan berbeda dan tiga buah protokol berbeda.	Jika kolom Jaringan <i>Dedicated</i> terisi tiga jenis jaringan berbeda dan tiga buah protokol berbeda.	Jika kolom Jaringan <i>Dedicated</i> terisi tiga jenis jaringan berbeda dan tiga buah protokol berbeda.	Jika kolom Jaringan <i>Dedicated</i> terisi tiga jenis jaringan berbeda dan tiga buah protokol berbeda.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
	Jika di dalam kolom Jaringan <i>Converged</i> terdapat tiga buah layanan jaringan yang terintegrasi dalam sebuah jaringan dengan sebuah protokol yang sama.	Jika di dalam kolom Jaringan <i>Converged</i> terdapat tiga buah layanan jaringan yang terintegrasi dalam sebuah jaringan dengan sebuah protokol yang sama.	Jika di dalam kolom Jaringan <i>Converged</i> terdapat tiga buah layanan jaringan yang terintegrasi dalam sebuah jaringan dengan sebuah protokol yang sama.	Jika di dalam kolom Jaringan <i>Converged</i> terdapat tiga buah layanan jaringan yang terintegrasi dalam sebuah jaringan dengan sebuah protokol yang sama.
Jika kedua contoh yang dibuat peserta didik pada Komunikasi Data antar- <i>Device</i> Jaringan <i>Converged</i> tidak cocok satu pun dengan dua contoh yang diberikan.	Jika kedua contoh yang dibuat peserta didik pada Komunikasi Data antar- <i>Device</i> Jaringan <i>Converged</i> tidak cocok satu pun dengan contoh yang diberikan.	Jika dari kedua contoh yang dibuat peserta didik pada Komunikasi Data antar- <i>Device</i> Jaringan <i>Converged</i> , hanya salah satu yang tepat.	Jika contoh yang dibuat peserta didik pada Komunikasi Data antar- <i>Device</i> Jaringan <i>Converged</i> (<i>device</i> 1 dengan <i>device</i> 5) memiliki kata kunci: pesan suara atau teks dari PC ke smartphone atau telepon seluler dan (<i>device</i> 3 dengan <i>device</i> 4) memiliki kata kunci: video broadcast streaming dari smartphone/ telepon seluler	Jika contoh yang dibuat peserta didik pada Komunikasi Data antar- <i>Device</i> Jaringan <i>Converged</i> (<i>device</i> 1 dengan <i>device</i> 5) memiliki kata kunci: pesan suara atau teks dari PC ke smartphone atau telepon seluler dan (<i>device</i> 3 dengan <i>device</i> 4) memiliki kata kunci: video broadcast streaming dari smartphone/ telepon seluler
Hasil analisis perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi tidak tepat atau tidak memuat kata kunci yang cocok.	Hasil analisis perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi tidak tepat atau tidak memuat kata kunci yang cocok.	Hasil analisis perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi tidak tepat atau tidak memuat kata kunci yang cocok.	Hasil analisis perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi tidak tepat atau tidak memuat kata kunci yang cocok.	Hasil analisis perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi memiliki kata kunci: jaringan dedicated yang berdiri sendiri /independen dengan protokol yang berbeda.

2. Asesmen Materi Perkembangan Teknologi Media Komunikasi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

3G/4G/5G mengacu pada standar generasi dari teknologi jaringan seluler. 3G, “G” mengacu pada kata *generation*, atau generasi ketiga perbaikan dari standar komunikasi sebelumnya, yaitu 2G, sedangkan **4G merupakan perbaikan dari standar 3G yang telah menyediakan kecepatan internet cukup tinggi.** Adapun 5G merupakan jaringan seluler generasi kelima yang menawarkan kecepatan internet lebih tinggi dibandingkan dengan generasi 4G. Jaringan 5G menawarkan layanan internet cepat hingga mencapai 20 Gigabyte per detik (Gbps).

Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 2.9 Rubrik Asesmen Diagnostik Perkembangan Media 3G/4G/5G

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
<p>Jawaban yang diharapkan memuat beberapa kata kunci berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Standar generasi teknologi jaringan seluler; 3G, standar teknologi seluler generasi ketiga; 4G, standar teknologi generasi keempat, memiliki jaringan internet yang cepat; 5G, standar teknologi generasi kelima, memiliki jaringan internet yang sangat cepat melebihi teknologi 4G. 	<p>Jika terdapat satu kata kunci utama: Standar generasi teknologi jaringan seluler.</p>	<p>Jika terdapat dua kata kunci dengan satu kata kunci utama: Standar generasi teknologi jaringan seluler.</p> <p>Kata kunci: 3G, standar teknologi seluler generasi ketiga. atau 4G, standar teknologi generasi keempat, memiliki jaringan internet yang cepat.</p>	<p>Jika terdapat dua kata kunci dan satu kata kunci utama: Standar generasi teknologi jaringan seluler.</p> <p>Kata kunci: 3G, standar teknologi seluler generasi ketiga. dan 4G, standar teknologi generasi keempat, memiliki jaringan internet yang cepat.</p>	<p>Jika terdapat tiga kata kunci dan satu kata kunci utama: Standar generasi teknologi jaringan seluler.</p> <p>Kata kunci: 3G, standar teknologi seluler generasi ketiga. 4G, standar teknologi generasi keempat, memiliki jaringan internet yang cepat. 5G, standar teknologi seluler generasi kelima. dan 5G, standar teknologi seluler generasi kelima, memiliki kecepatan internet lebih dari 4G.</p>

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 2.1–2.4

Berikut ini setiap hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 2.1 (Media Nirkabel 3G/4G dan 5G)**.

Tabel 2.10 Laporan Perkembangan Teknologi 3G/4G/5G


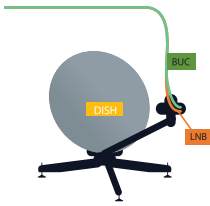

Teknologi dan Fitur	3G	4G	5G
Tahun dikembangkan	1990/2002	2000/2010	2010/2015
Data <i>bandwidth</i>	2 Mbps	200 Mbps <i>support</i> hingga 1 Gbps	Lebih dari 1 Gbps
Standar	WCDMA–CDMA 2000 (Sebuah metode akses pada kanal/ <i>channel</i> .)	<i>Single unified standard</i> (Integrasi beberapa alat komunikasi, seperti panggilan suara, konferensi video, pesan instan/ <i>chat text</i> , dan berbagi konten.)	<i>Single unified standard</i> (Integrasi beberapa alat komunikasi, seperti panggilan suara, konferensi video, pesan instan/ <i>chat text</i> , dan berbagi konten.)
Teknologi	<i>Broad bandwidth</i> , CDMA, IP teknologi	<i>Unified IP and seamless</i> (kombinasi dari jaringan <i>broadband</i> LAN, WAN, dan WLAN)	<i>Unified IP and seamless</i> (kombinasi dari jaringan <i>broadband</i> LAN, WAN, WLAN, dan WWW)
Layanan (<i>service</i>)	Integrasi video, audio kualitas tinggi	Akses dinamis, perangkat cerdas (<i>smartphone</i>)	Akses dinamis, perangkat cerdas (<i>smartphone</i>)

Tabel 2.11 Laporan Aktivitas Pengamatan Perangkat Keras Jaringan Teknologi 3G/4G

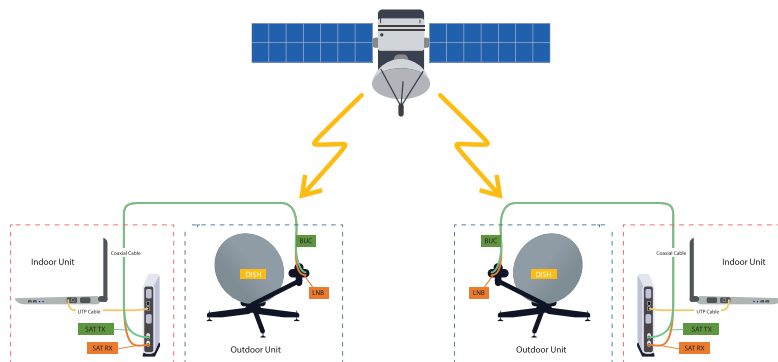
Perangkat Sumber (Ruang <i>Data Center</i>)	Alamat IP Sumber	Perangkat Tujuan (1)	Alamat IP Tujuan	Perangkat Tujuan (2)	Kesimpulan
<i>Router</i> FastEthernet0/1	192.168.100.254 255.255.255.0	Nama perangkat: Modem (IDU) <i>Interfaces:</i> 1 <i>backbone</i> 2G/3G/4G <i>cell</i> Media: Kabel <i>coaxial</i> Kabel UTP	192.168.100.1 255.255.255.0 172.16.1.1 255.255.255.0	Nama perangkat: <i>Tower Cell</i> 3G/4G (ODU) Perangkat akhir <i>smartphone</i> Media: <i>Coaxial</i> Sinyal Radio 3G/4G/5G	Perangkat IDU memodulasi paket data menjadi sinyal gelombang radio, kemudian diteruskan ke antena/ <i>tower cell</i> 3G/4G untuk di- <i>broadcast</i> pada perangkat akhir pengguna.

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 2.2 (Media Nirkabel VSAT)**.

Tabel 2.12 Perangkat Keras Jaringan VSAT

No	Nama Perangkat (Devices)	Gambar Perangkat	Fungsi
1.	<i>Indoor Unit (IDU)</i>		Mengubah sinyal/data menjadi sinyal frekuensi menengah (IF) dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data.
	Berupa perangkat modem		
2.	<i>Outdoor Unit (ODU)</i>		Meningkatkan <i>gain</i> sinyal.
	Antena dish/parabola		Memancarkan/mengirimkan sinyal informasi ke satelit. Juga sering disebut sebagai <i>Transmitter (Tx)</i> .
	<i>Block Up Converter (BUC)</i>		Menerima sinyal informasi dari satelit. Juga sering disebut sebagai <i>Receiver (Rx)</i> .
	<i>Low Noise Block (LNB)</i>		
	<i>Inter Facility Link (IFL)</i>		Media penghubung antara ODU & IDU yang dapat berupa kabel <i>coaxial</i> dan konektor BNC.

Berikut ini **Infografik Prinsip Kerja Jaringan VSAT** yang diharapkan dari peserta didik.



Gambar 2.12 Infografik Prinsip Kerja Jaringan VSAT


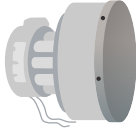


Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Berikut ini jawaban **Deskripsi Prinsip Kerja Jaringan VSAT** yang diharapkan dari peserta didik.

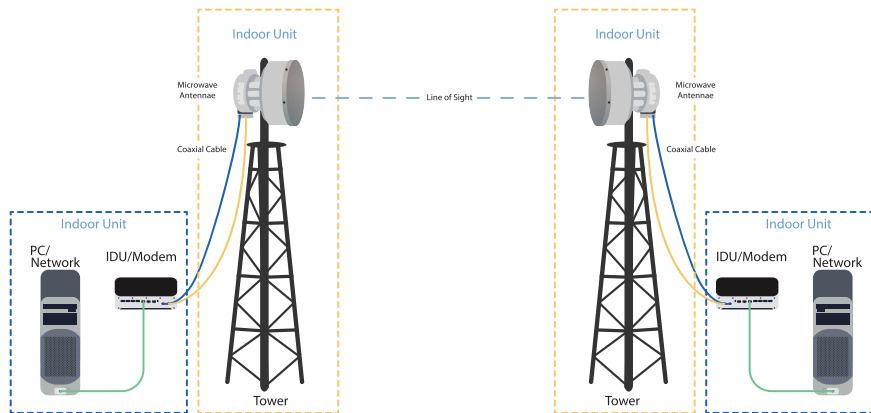
Data/informasi dari jaringan diteruskan ke perangkat *Indoor Unit* (IDU, berupa modem) untuk diubah menjadi bentuk sinyal/gelombang radio/sinyal IF (sinyal pembawa). Selanjutnya, sinyal dikirim ke perangkat *Outdoor Unit* (ODU), yaitu antena bagian *Block Up Converter* (BUC) melalui *Port SAT TX* untuk ditransmisikan ke satelit. Sinyal diterima satelit untuk dikuatkan dan dikirimkan kembali ke hop lain yaitu ke stasiun penerima pada bagian *Low Noise Block* (LNB) pada ODU, kemudian diteruskan ke IDU/Modem *Port SAT RX* untuk diubah kembali menjadi data/informasi.

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 2.3 (Media Nirkabel Microwave Link)**.

Tabel 2.13 Perangkat Keras Jaringan *Microwave Link*

No	Nama Perangkat (Devices)	Gambar Perangkat	Fungsi
1.	<i>Indoor Unit</i> (IDU) Modem		Mengubah sinyal/data menjadi sinyal frekuensi menengah (IF) dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data.
2.	<i>Outdoor Unit</i> (ODU)		
	a. Antena <i>Microwave</i>		Memancarkan sinyal radio <i>microwave</i> (frekuensi tinggi) yang berisi sinyal data dari modem frekuensi menengah (IF).
	b. Tower		Mendapatkan <i>Line of Sight</i> berdasarkan perkiraan titik ketinggian.
	c. Kabel <i>coaxial</i>		Media penghubung antara ODU dan IDU yang dapat berupa kabel <i>coaxial</i> dan konektor BNC.

Berikut ini **Infografik Prinsip Kerja Jaringan Microwave Link** yang diharapkan dari peserta didik.



Gambar 2.13 Infografik Prinsip Kerja Jaringan *Microwave Link*

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

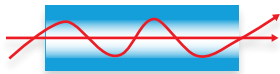
Berikut ini jawaban **Deskripsi Prinsip Kerja Jaringan Microwave Link** yang diharapkan dari peserta didik.

Data/informasi dari jaringan diteruskan ke perangkat *Indoor Unit* (IDU) yang berupa modem, untuk diubah/dimodulasi ke bentuk sinyal/gelombang radio frekuensi menengah (IF). Sinyal gelombang radio IF dikirim ke perangkat *Outdoor Unit* (ODU) antena *microwave*, untuk diubah menjadi sinyal gelombang radio frekuensi tinggi berupa sinyal elektromagnetik guna dipancarkan ke perangkat antena *microwave* (ODU) di sisi lainnya. Koneksi tersebut disebut koneksi *point-to-point*. Selanjutnya, sinyal frekuensi tersebut diteruskan ke perangkat IDU untuk diubah (*demodulation*) kembali menjadi data/informasi dan diteruskan pada jaringan.

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 2.4 (Media Kabel Fiber Optik)**.

Tabel 2.14 Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik dan Karakteristiknya

Jenis Kabel Fiber Optik	Gambar (Infografik)	Keterangan
<i>Single mode</i>		<i>Single mode</i> memiliki sistem transmisi data berwujud cahaya yang di dalamnya hanya terdapat satu indeks sinar tanpa terpantul yang merambat sepanjang media tersebut dibentangkan.

<i>Multimode</i>		Sinar yang berada di kabel <i>multimode</i> memiliki jumlah lebih dari satu indeks cahaya. Cahaya yang dibawa akan mengalami pemantulan berkali-kali hingga sampai di tujuan akhirnya sehingga cahaya yang datang pada tujuan akan bias.
Karakteristik	<i>Single Mode</i>	<i>Multimode</i>
Diameter <i>core</i>	5–10 mikrometer	50; 62,5; dan 100 mikrometer
Jenis cahaya	Laser inframerah	LED
Banyak pancaran cahaya	Satu	Beberapa
Jenis pancaran cahaya	1.319 nanometer dan 1.510 nanometer	850 nanometer dan 1.300 nanometer
Jarak pancaran cahaya	30–100 kilometer	500 meter s.d. 2 kilometer
<i>Bandwidth</i>	Hingga 10 Gbps	Hingga 1 Gbps
Biaya	Lebih mahal	Cenderung lebih murah

Tabel 2.15 Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik

Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik	Penjelasan
Inti (<i>core</i>)	Bagian inti fiber optik terbuat dari bahan kaca dengan diameter sangat kecil (sekitar 2 μm sampai dengan 50 μm).
<i>Cladding</i>	Bagian pelindung yang langsung menyelimuti fiber optik dengan ukuran <i>cladding</i> berdiameter 5 μm sampai dengan 250 μm . <i>Cladding</i> terbuat dari bahan silikon. <i>Cladding</i> juga berfungsi sebagai pemandu gelombang cahaya yang merefleksikan semua cahaya masuk kembali pada inti (<i>core</i>).
<i>Coating/buffer</i>	Lapisan <i>coating</i> ini terbuat dari bahan plastik yang elastis dan berfungsi sebagai lapisan pelindung dari semua gangguan fisik yang mungkin terjadi, seperti <i>bending</i> atau tekukan pada kabel.
<i>Strength Member & Outer Jacket</i>	Lapisan <i>strength member</i> dan <i>outer jacket</i> merupakan bagian terluar dari fiber optik yang melindungi inti kabel dari berbagai gangguan fisik.

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 2.1–2.4

Tabel 2.16 Rubrik Asesmen Perkembangan Teknologi 3G/4G/5G

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika hanya terisi informasi Tahun dikembangkan berdasarkan generasi (pada kolom) 3G/4G/5G.	Jika hanya terisi informasi Tahun dikembangkan dan Data bandwidth berdasarkan generasi (pada kolom) 3G/4G/5G.	Jika hanya terisi informasi Tahun dikembangkan , Data bandwidth , dan Standar berdasarkan generasi (pada kolom) 3G/4G/5G.	Jika hanya terisi informasi Tahun dikembangkan , Data bandwidth , Standar , dan teknologi berdasarkan generasi (pada kolom) 3G/4G/5G.	Semua informasi meliputi Tahun dikembangkan , Data bandwidth , Standar , Teknologi , dan Layanan terisi dengan benar berdasarkan generasi (pada kolom) 3G/4G/5G.

Tabel 2.17 Rubrik Asesmen Pengamatan Perangkat Keras Jaringan Teknologi 3G/4G

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika semua kolom tidak terisi atau terisi, tetapi belum benar.	Jika hanya kolom Perangkat Sumber yang terisi dengan benar.	Jika hanya kolom berikut yang terisi dengan benar. 1. Perangkat Sumber 2. Perangkat Tujuan (1)	Jika hanya kolom berikut yang terisi dengan benar. 1. Perangkat Sumber 2. Perangkat Tujuan (1) 3. Perangkat Tujuan (2)	Jika kolom-kolom berikut terisi dengan benar. 1. Perangkat Sumber 2. Perangkat Tujuan (1) 3. Perangkat Tujuan (2) 4. Kesimpulan

Tabel 2.18 Rubrik Asesmen Perangkat Keras Jaringan VSAT

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Semua kolom tidak terisi atau penjelasan dan gambar kurang tepat.	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).
	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem satelit.	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem satelit.	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem satelit.	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem satelit.
	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> tidak terisi atau penjelasan mengenai fungsi modem kurang tepat.	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> terisi penjelasan mengenai fungsi modem dengan tepat dan terdapat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal frekuensi menengah/ <i>intermediate frequency</i> (IF) dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data atau proses <i>modular demodulator</i> (proses mengubah sinyal data menjadi sinyal pembawa/ <i>carrier</i>).	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> terisi penjelasan mengenai fungsi modem dengan tepat dan terdapat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal frekuensi menengah/ <i>intermediate frequency</i> (IF) dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data atau proses <i>modular demodulator</i> (proses mengubah sinyal data menjadi sinyal pembawa/ <i>carrier</i>).	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> terisi penjelasan mengenai fungsi modem dengan tepat dan terdapat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal frekuensi menengah/ <i>intermediate frequency</i> (IF) dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data atau proses <i>modular demodulator</i> (proses mengubah sinyal data menjadi sinyal pembawa/ <i>carrier</i>).
	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi dengan benar.	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi dengan benar	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi dengan benar	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat <i>dish</i> , BUC, dan LNB).

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau gambar kurang tepat.	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau gambar kurang tepat.	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau gambar kurang tepat.	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> berisi gambar <i>dish</i> , BUC, LNB, baik secara terpisah maupun terintegrasi.
	6. Tidak ada penjelasan <i>Outdoor Unit</i> atau penjelasan kurang tepat.	6. Tidak ada penjelasan <i>Outdoor Unit</i> atau penjelasan kurang tepat.	6. Tidak ada penjelasan <i>Outdoor Unit</i> atau penjelasan kurang tepat.	6. Fungsi <i>device Outdoor Unit</i> dijelaskan dengan tepat dan terdapat kata kunci: <ul style="list-style-type: none"> a. Meningkatkan <i>gain</i> sinyal. b. Memancarkan/mengirimkan sinyal informasi ke satelit. Juga sering disebut sebagai <i>Transmitter</i> (Tx). c. Menerima sinyal informasi dari satelit. Juga sering disebut sebagai <i>Receiver</i> (Rx).
	7. Tidak terdapat <i>Inter Facility Link</i> (IFL).	7. Tidak terdapat <i>Inter Facility Link</i> (IFL).	7. Terdapat <i>Inter Facility Link</i> (IFL).	7. Terdapat <i>Inter Facility Link</i> (IFL).
	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .

Tabel 2.19 Rubrik Asesmen Infografik dan Deskripsi Prinsip Kerja Jaringan VSAT

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
1. Tidak terdapat infografik atau infografik kurang tepat. 2. Tidak terdapat penjelasan tentang prinsip kerja jaringan VSAT.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja jaringan VSAT tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja jaringan VSAT tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja jaringan VSAT tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja jaringan VSAT tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat perangkat IDU (modem satelit). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal IF. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat perangkat IDU (modem satelit). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal IF. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat perangkat IDU (modem satelit). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal IF.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat perangkat ODU (<i>dish</i>, BUC, dan LNB) dan kabel <i>coaxial</i>. 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: sinyal IF atau sinyal pembawa dipancarkan menggunakan BUC ke satelit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat Perangkat ODU, (<i>dish</i>, BUC, dan LNB) dan kabel <i>coaxial</i>. 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: sinyal IF atau sinyal pembawa dipancarkan menggunakan BUC ke satelit.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat gambar satelit sebagai <i>relay</i>. 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: satelit menguatkan sinyal dan mengirimkan kembali ke hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika dalam infografik terdapat gambar satelit sebagai <i>relay</i>. 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat terdapat kata kunci: satelit menguatkan sinyal dan mengirimkan kembali ke hop lain.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak terdapat gambar hop lain sebagai jaringan klien. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja yang tepat pada hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak terdapat gambar hop lain sebagai jaringan klien. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja yang tepat pada hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak terdapat gambar hop lain sebagai jaringan klien. 2. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja yang tepat pada hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika pada infografik terdapat gambar yang sama, yaitu perangkat jaringan/<i>LAN/PC, Indoor Unit, dan Outdoor Unit</i> sebagai jaringan pada hop lain.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
				2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Hop lain diterima oleh ODU, LNB dikirimkan ke IDU, dan IDU ke hop lain mengubah/demodulasi sinyal IF menjadi data/informasi.

Tabel 2.20 Rubrik Asesmen Perangkat Keras Jaringan *Microwave Link*

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Semua kolom tidak terisi atau penjelasan dan gambar kurang tepat.	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).	1. Kolom <i>device Indoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat modem).
	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem.	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem.	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem.	2. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Indoor Unit</i> berisi gambar modem.
	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> tidak terisi atau penjelasan mengenai fungsi modem kurang tepat.	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> terisi penjelasan mengenai fungsi modem dengan tepat dan terdapat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal frekuensi menengah/ <i>intermediate frequency</i> (IF) atau Mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data atau proses <i>modular demodulator</i> (proses mengubah sinyal data menjadi sinyal pembawa/ <i>carrier</i>).	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> terisi penjelasan mengenai fungsi modem dengan tepat dan terdapat kata kunci: a. Mengubah data/informasi menjadi sinyal frekuensi menengah/ <i>intermediate frequency</i> (IF) b. dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data atau proses <i>modular demodulator</i> (proses mengubah sinyal data menjadi sinyal pembawa/ <i>carrier</i>).	3. Kolom Fungsi pada <i>device Indoor Unit</i> terisi penjelasan mengenai fungsi modem dengan tepat dan terdapat kata kunci: a. Mengubah data/informasi menjadi sinyal frekuensi menengah/ <i>intermediate frequency</i> (IF) b. dan mengubah sinyal IF menjadi sinyal/data atau proses <i>modular demodulator</i> (proses mengubah sinyal data menjadi sinyal pembawa/ <i>carrier</i>).
	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi dengan benar.	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi dengan benar.	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau penjelasan kurang tepat.	4. Kolom <i>device Outdoor Unit</i> terisi dengan benar (terdapat perangkat antenna <i>Microwave</i> dan <i>tower</i>).

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau gambar kurang tepat.	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau gambar kurang tepat.	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak terisi atau gambar kurang tepat.	5. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> berisi gambar antena <i>Microwave</i> .
	6. Tidak ada penjelasan <i>Outdoor Unit</i> atau penjelasan kurang tepat.	6. Tidak ada penjelasan <i>Outdoor Unit</i> atau penjelasan kurang tepat.	6. Tidak ada penjelasan <i>Outdoor Unit</i> atau penjelasan kurang tepat.	6. Fungsi <i>device Outdoor Unit</i> dijelaskan dengan tepat dan terdapat kata kunci: <ul style="list-style-type: none"> a. Antena <i>Microwave</i> memancarkan sinyal radio <i>microwave</i> (frekuensi tinggi) yang berisi sinyal data dari modem frekuensi menengah (IF). b. <i>Tower</i> mendapatkan <i>Line of Sight</i> berdasarkan perkiraan titik ketinggian.
	7. Tidak terdapat kabel <i>coaxial</i> .	7. Tidak terdapat kabel <i>coaxial</i> .	7. Terdapat kabel <i>coaxial</i> .	7. Terdapat kabel <i>coaxial</i> .
	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> tidak berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .	8. Kolom Gambar Perangkat pada <i>device Outdoor Unit</i> berisi gambar kabel <i>coaxial</i> .
	9. Pada kolom Fungsi kabel <i>coaxial</i> tidak terdapat penjelasan atau penjelasan kurang tepat.	9. Pada kolom Fungsi kabel <i>Coaxial</i> tidak terdapat penjelasan atau penjelasan kurang tepat.	9. Pada kolom Fungsi kabel <i>Coaxial</i> tertulis: Media penghubung antara ODU dan IDU yang dapat berupa kabel <i>coaxial</i> dan konektor BNC.	9. Pada kolom Fungsi kabel <i>Coaxial</i> tertulis: Media penghubung antara ODU dan IDU yang dapat berupa kabel <i>coaxial</i> dan konektor BNC.

Tabel 2.21 Rubrik Asesmen Infografik dan Deskripsi Prinsip Kerja Jaringan *Microwave Link*

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
1. Tidak terdapat infografik atau infografik kurang tepat.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.	1. Jika dalam infografik terdapat perangkat jaringan atau perangkat pengguna (PC, laptop, dan LAN). 2. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Data diteruskan pada modem.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
2. Tidak terdapat penjelasan tentang prinsip kerja jaringan <i>Microwave</i> .	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik tidak terdapat gambar/gambar tidak sesuai. Tidak ada penjelasan tentang prinsip kerja atau prinsip kerja kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik terdapat perangkat IDU (modem). Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal IF. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik terdapat perangkat IDU (modem). Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal IF. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik terdapat perangkat IDU (modem). Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Mengubah data/informasi menjadi sinyal IF.
	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. Tidak ada penjelasan/deskripsi tentang prinsip kerja atau deskripsinya kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik tidak terdapat gambar atau gambar tidak sesuai. Tidak ada penjelasan/deskripsi tentang prinsip kerja atau deskripsinya kurang tepat. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik terdapat perangkat ODU (antena <i>Microwave</i> dan <i>tower</i>) serta kabel <i>coaxial</i>. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Sinyal IF atau sinyal pembawa dipancarkan menggunakan antena <i>Microwave</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika dalam infografik terdapat perangkat ODU (antena <i>Microwave</i> dan <i>tower</i>) serta kabel <i>coaxial</i>. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Sinyal IF atau sinyal pembawa dipancarkan menggunakan antena <i>Microwave</i>.
	<ol style="list-style-type: none"> Tidak terdapat gambar hop lain sebagai jaringan klien. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja yang tepat pada hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> Tidak terdapat gambar hop lain sebagai jaringan klien. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja yang tepat pada hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> Tidak terdapat gambar hop lain sebagai jaringan klien. Tidak ada penjelasan atau deskripsi prinsip kerja yang tepat pada hop lain. 	<ol style="list-style-type: none"> Jika pada infografik terdapat gambar yang sama, yaitu perangkat jaringan/LAN/PC, <i>Indoor Unit</i>, dan <i>Outdoor Unit</i> sebagai jaringan pada hop lain. Penjelasan tentang prinsip kerja tepat memuat kata kunci: Sinyal <i>microwave</i> menuju hop lain diterima oleh antena <i>microwave</i> dikirimkan ke ODU dan IDU, hop lain mengubah/demodulasi sinyal IF menjadi data/informasi.

Tabel 2.22 Rubrik Asesmen Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik dan Karakteristiknya

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Pada kolom Gambar tidak terdapat gambar <i>single mode</i> atau <i>multimode</i> atau gambar ilustrasi untuk keduanya tidak tepat.	Pada kolom Gambar hanya terdapat satu gambar <i>single mode</i> atau <i>multimode</i> .	Pada kolom Gambar hanya terdapat satu gambar <i>single mode</i> atau <i>multimode</i> .	Pada kolom gambar terdapat gambar <i>single mode</i> dan <i>multimode</i> yang sesuai.	Pada kolom gambar terdapat gambar <i>single mode</i> dan <i>multimode</i> yang sesuai.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Pada kolom Keterangan tidak terdapat deskripsi dari kedua jenis kabel atau deskripsi keduanya tidak tepat.	Pada kolom Keterangan hanya terdapat deskripsi satu jenis kabel atau salah satu kata kunci kurang tepat.	Pada kolom Keterangan hanya terdapat deskripsi salah satu jenis kabel atau salah satu kata kunci kurang tepat.	Pada kolom Keterangan terdapat dekripsi dari kabel <i>single mode</i> dan <i>multimode</i> secara tepat. Terdapat kata kunci: <i>Single mode</i> sinyal tunggal, <i>multimode</i> lebih dari satu sinyal, terpantul, dan sinyal bias.	Pada kolom Keterangan terdapat dekripsi dari kabel <i>single mode</i> dan <i>multimode</i> secara tepat. Terdapat kata kunci: <i>Single mode</i> sinyal tunggal, <i>multimode</i> lebih dari satu sinyal, terpantul, dan sinyal bias.
Baris Diameter <i>core</i> tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Diameter <i>core</i> tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Diameter <i>core</i> hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Diameter <i>core</i> hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Diameter <i>core</i> pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.
Baris Jenis cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Jenis cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Jenis cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Jenis cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Jenis cahaya pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.
Baris Banyak pancaran cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Banyak pancaran cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Banyak pancaran cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Banyak pancaran cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Banyak pancaran cahaya pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.
Baris Jenis pancaran cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Jenis pancaran cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Jenis pancaran cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Jenis pancaran cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Jenis pancaran cahaya pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.
Baris Jarak pancaran cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Jarak pancaran cahaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Jarak pancaran cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Jarak pancaran cahaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Jarak pancaran cahaya pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.
Baris <i>Bandwidth</i> tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris <i>Bandwidth</i> tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris <i>Bandwidth</i> hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris <i>Bandwidth</i> hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris <i>Bandwidth</i> pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Baris Biaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Biaya tidak terisi baik pada kolom <i>Single Mode</i> maupun <i>Multimode</i> atau keduanya terisi, namun tidak tepat.	Baris Biaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Biaya hanya terisi pada salah satu kolom (<i>Single Mode</i> atau <i>Multimode</i>) atau salah satu isinya kurang tepat.	Baris Biaya pada kolom <i>Single Mode</i> dan <i>Multimode</i> terisi dengan tepat.

3. Asesmen Materi Perkembangan Teknologi Pengalamatan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

MAC singkatan dari *Media Access Control*. Sebuah alamat MAC (*MAC address*) merupakan **identifikasi unik** dari **perangkat *network adapter*** yang diberikan oleh **perusahaan pengembang perangkat jaringan** agar perangkat tersebut **unik, tidak memiliki duplikat**.

Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 2.23 Rubrik Asesmen Diagnostik Alamat MAC

No	Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal (Kata Kunci)	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
1.	Identifikasi unik	Jika memiliki kata kunci identifikasi unik .	Jika memiliki kata kunci identifikasi unik dari perangkat <i>network adapter</i> .	Jika memiliki kata kunci identifikasi unik dari perangkat <i>network adapter</i> yang diberikan oleh perusahaan pengembang perangkat jaringan .	Jika memiliki kata kunci identifikasi unik dari perangkat <i>network adapter</i> yang diberikan oleh perusahaan pengembang perangkat jaringan agar perangkat tersebut unik dan tidak memiliki duplikat .
2.	Perangkat <i>network adapter</i>				
3.	Perusahaan pengembang/ vendor				
4.	Unik, tidak memiliki duplikat				

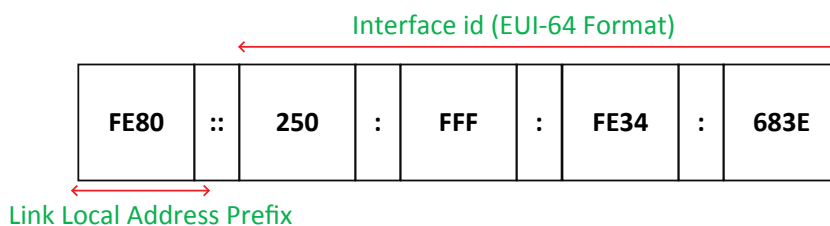
Asesmen Formatif Aktivitas Individu 3.1

Berikut ini jawaban yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 3.1**.

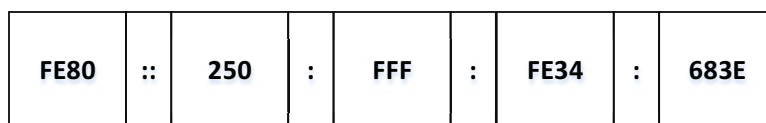


Gambar 2.14 Laporan IPv6 Link Local

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)



Disederhanakan menjadi



Gambar 2.15 Laporan Hasil Penyederhanaan IPv6 Link Local Address

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 3.1

Tabel 2.24 Rubrik Asesmen IPv6

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika bagian MAC Address diisi dengan tidak tepat.	Jika bagian MAC Address diisi dengan benar.	Jika bagian MAC Address diisi dengan benar.	Jika bagian MAC Address diisi dengan benar.	Jika bagian MAC Address diisi dengan benar.
Jika IPv6 mengubah nilai heksadesimal menjadi biner pada MAC Address dengan tidak tepat.	Jika IPv6 mengubah nilai heksadesimal menjadi biner pada MAC Address diisi dengan benar.	Jika IPv6 mengubah nilai heksadesimal menjadi biner pada MAC Address diisi dengan benar.	Jika IPv6 mengubah nilai heksadesimal menjadi biner pada MAC Address diisi dengan benar.	Jika IPv6 mengubah nilai heksadesimal menjadi biner pada MAC Address diisi dengan benar.
Jika hasil dari IPv6 Interface ID yang dibuat melalui Format EUI-64 tidak tepat.	Jika hasil dari IPv6 Interface ID yang dibuat melalui Format EUI-64 tidak tepat.	Jika hasil dari IPv6 Interface ID yang dibuat melalui Format EUI-64 tepat.	Jika hasil dari IPv6 Interface ID yang dibuat melalui Format EUI-64 tepat.	Jika hasil dari IPv6 Interface ID yang dibuat melalui Format EUI-64 tepat.
Jika penambahan <i>prefix network Link Local Address</i> tidak tepat.	Jika penambahan <i>prefix network Link Local Address</i> tidak tepat.	Jika penambahan <i>prefix network Link Local Address</i> tidak tepat.	Jika penambahan <i>prefix network Link Local Address</i> mendapatkan hasil yang tepat.	Jika penambahan <i>prefix network Link Local Address</i> mendapatkan hasil yang tepat.
Penyederhanaan IPv6 tidak tepat.	Penyederhanaan IPv6 tidak tepat.	Penyederhanaan IPv6 tidak tepat.	Penyederhanaan IPv6 tidak tepat.	Jika Penyederhanaan IPv6 mendapatkan hasil yang tepat.

4. Asesmen Materi Perkembangan Teknologi Perangkat Keras dalam sebuah *Data Center*

✓ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Redundansi jaringan digunakan untuk **menghilangkan satu titik kegagalan**. Dapat dilakukan dengan **penambahan perangkat tambahan** atau dengan **teknologi *First Hop Redundancy Protocol (FHRP)*** untuk menyediakan redundansi fisik atau agregasi tautan (*link aggregation*) **lebih dari satu koneksi jaringan yang paralel** untuk menyediakan redundansi logis.

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 2.25 Rubrik Asesmen Diagnostik *Data Center*

No	Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal (Kata Kunci)	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
1.	Menghilangkan satu titik kegagalan.	Terdapat satu kata kunci: Menghilangkan satu titik kegagalan.	Terdapat dua kata kunci: Menghilangkan satu titik kegagalan.	Terdapat tiga kata kunci: Menghilangkan satu titik kegagalan.	Terdapat empat kata kunci: Menghilangkan satu titik kegagalan.
2.	Dengan penambahan perangkat tambahan.		Dengan penambahan perangkat tambahan.	Dengan penambahan perangkat tambahan.	Dengan penambahan perangkat tambahan.
3.	Teknologi <i>First Hop Redundancy Protocol</i> (FHRP).			Teknologi <i>First Hop Redundancy Protocol</i> (FHRP).	Teknologi <i>First Hop Redundancy Protocol</i> (FHRP).
4.	Atau dengan cara lebih dari satu koneksi jaringan yang paralel.				Atau dengan cara lebih dari satu koneksi jaringan yang paralel.

🔗 Asesmen Formatif Aktivitas Individu 4.1

Berikut ini setiap hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 4.1**.

Tabel 2.26 Hasil Pengamatan Ruang *Data Center MyTelco Secondary*

No	Nama Perangkat Fasilitas Penunjang di dalam Ruang <i>Data Center Secondary</i>	Fungsi
1.	<i>Air Conditioner</i> (AC) presisi	Digunakan untuk mendapatkan suhu yang sesuai dengan tujuan mendinginkan beberapa perangkat jaringan dalam <i>data center</i> .
2.	<i>Smoke detector</i>	Kelistrikan dan suhu ruangan dapat menimbulkan kebakaran maka dibutuhkan <i>smoke detector</i> untuk mengetahui secara dini jika muncul api yang membahayakan.

No	Nama Perangkat Fasilitas Penunjang di dalam Ruang <i>Data Center Secondary</i>	Fungsi
3.	UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i> , sebuah alat elektronik yang fungsi utamanya adalah sebagai penyedia cadangan listrik.
4.	<i>Cable tray</i>	Digunakan untuk mengatur kabel-kabel agar mudah dikelola, dirawat, dan diperbaiki.

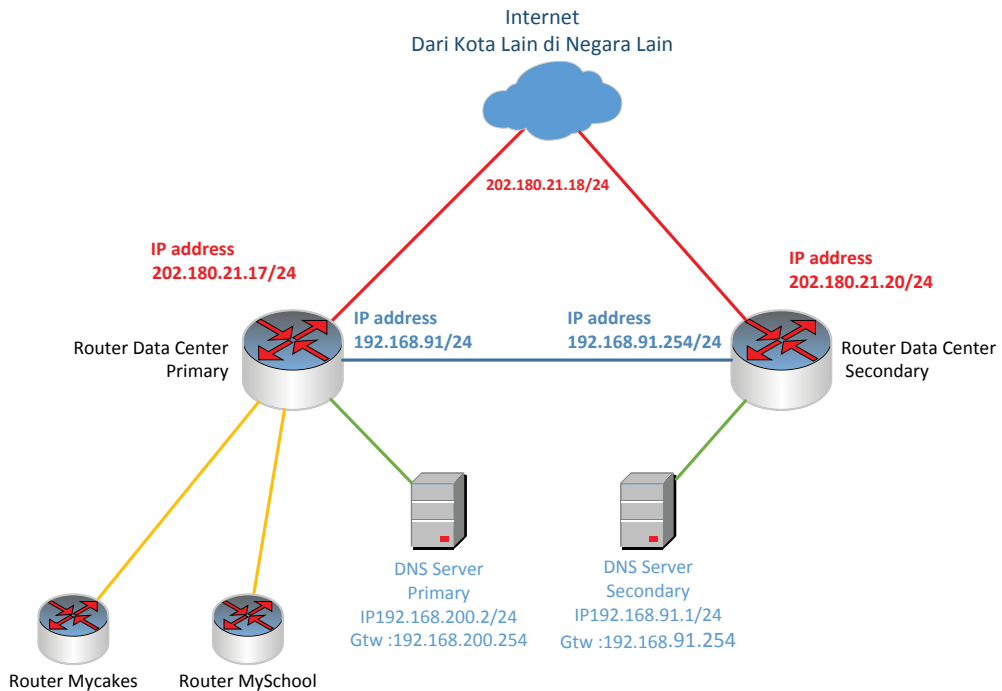
Tabel 2.27 Hasil Pengamatan Perangkat Jaringan *Data Center MyTelco Secondary*

No	Nama Perangkat Jaringan	Fungsi/Layanan yang Diberikan
1.	<i>Patch Panel</i> kabel FO	Mendistribusikan kabel fiber optik dan manajemen kabel agar mudah dalam hal perawatan dan perbaikan.
2.	<i>Patch Panel copper/UTP</i>	Titik distribusi kabel <i>copper/UTP</i> pada <i>wiring closet</i> .
3.	<i>Router</i>	Menghubungkan beberapa segmen jaringan berbeda.
4.	<i>Switch Core</i>	Penghubung jaringan dengan segmentasi yang sama.
5.	Server	Memberikan layanan jaringan bagi <i>data center</i> dan pengguna.
6.	<i>Network controller</i>	Memonitor jaringan, baik kinerja perangkat keras, jumlah klien, <i>bandwidth</i> , dan lalu lintas data.

Tabel 2.28 Hasil Pengamatan Perangkat Jaringan dalam *Data Center Primary*

No	Nama Perangkat Jaringan	Fungsi/Layanan yang Diberikan
1.	<i>Patch Panel</i> kabel FO	Mendistribusikan kabel fiber optik dan manajemen kabel agar mudah dalam hal perawatan dan perbaikan.
2.	<i>Switch Core</i>	Penghubung jaringan dengan segmentasi yang sama.
3.	<i>Patch Panel copper/UTP</i>	Titik distribusi kabel <i>copper/UTP</i> pada <i>wiring closet</i> .
4.	<i>Switch unmanagement/cata</i>	Penghubung jaringan dengan segmentasi yang sama.
5.	<i>Router</i>	Menghubungkan beberapa segmen jaringan berbeda.
6.	Server 1	Memberikan layanan web server bagi MyTelco.
7.	Server 2	Memberikan layanan jaringan DNS server bagi <i>data center MyTelco</i> .
8.	Server 3	Memberikan layanan jaringan <i>Cloud IoT</i> bagi pengguna.

Jawaban Redundansi *Data Center*:



Gambar 2.16 Jawaban Redundansi *Data Center*

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 4.1

Tabel 2.29 Rubrik Asesmen Ruang *Data Center*

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika keempat jawaban peserta didik tidak tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pengaturan suhu udara atau AC beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pengaturan suhu udara atau AC beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pengaturan suhu udara atau AC beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pengaturan suhu udara atau AC beserta penjelasan yang tepat.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
	Jika dari empat jawaban peserta didik, terdapat tiga jawaban yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pendeteksi api/asap (<i>smoke detector</i>) beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pendeteksi api/asap (<i>smoke detector</i>) beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat pendeteksi api/asap (<i>smoke detector</i>) beserta penjelasan yang tepat.
		Jika dari empat jawaban peserta didik, terdapat dua jawaban yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat UPS beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat UPS beserta penjelasan yang tepat.
			Jika dari empat jawaban peserta didik, terdapat satu jawaban yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat <i>cable tray</i> beserta penjelasan yang tepat.

Tabel 2.30 Rubrik Asesmen Perangkat Jaringan di dalam *Data Center Secondary* dan *Primary*

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>Patch Panel</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>Patch Panel</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>Patch Panel</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>Patch Panel</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>Patch Panel</i> beserta penjelasan yang tepat.
Jika dari lima jawaban peserta didik yang diharapkan, terdapat empat jawaban yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>router</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>router</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>router</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>router</i> beserta penjelasan yang tepat.
	Jika dari lima jawaban peserta didik yang diharapkan, terdapat empat jawaban yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>switch core</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>switch core</i> beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat peralatan <i>switch core</i> beserta penjelasan yang tepat.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
		Jika dari lima jawaban peserta didik yang diharapkan, terdapat tiga yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat server beserta penjelasan yang tepat.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat server beserta penjelasan yang tepat.
			Jika dari lima jawaban peserta didik yang diharapkan, terdapat satu jawaban yang tidak tepat atau tidak terisi.	Jika pada jawaban peserta didik terdapat perangkat <i>network controller</i> beserta penjelasan yang tepat.

5. Asesmen Materi Perkembangan Teknologi Layanan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

✓ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Komunikasi mesin ke mesin (*machine to machine*) adalah **komunikasi antara perangkat mekanis, perangkat digital, dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan/mentransfer data** melalui jaringan komputer **tanpa memerlukan interaksi manusia** dengan komputer (*human to machine*).

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 2.31 Rubrik Asesmen Diagnostik IoT

No	Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal (Kata Kunci)	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
1.	Komunikasi antara perangkat mekanis dan	Terdapat satu kata kunci: Komunikasi antara perangkat mekanis dan	Terdapat dua kata kunci: Komunikasi antara perangkat mekanis dan	Terdapat tiga kata kunci: Komunikasi antara perangkat mekanis dan	Terdapat empat kata kunci: Komunikasi antara perangkat mekanis dan

No	Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal (Kata Kunci)	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
2.	perangkat digital.		perangkat digital.	perangkat digital.	perangkat digital.
3.	Kedua objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data			Kedua objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data	Kedua objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data
4.	tanpa memerlukan interaksi manusia.				tanpa memerlukan interaksi manusia.

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 5.1 dan 5.2

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 5.1**.

Tabel 2.32 Hasil Pengamatan dan Uji Coba *Remote* Perangkat *Smart Home*

No	Nama Perangkat <i>Smart Home</i>	Hasil Pengujian <i>Remote</i> Menggunakan <i>Home Gateway</i>
1.	Kipas (<i>fan</i>)	Apakah pengujian <i>remote</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
2.	Jendela (<i>windows</i>)	Apakah pengujian <i>remote</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
3.	Lampu (<i>lamp</i>)	Apakah pengujian <i>remote</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
4.	Pemanas Kopi (<i>coffee maker</i>)	Apakah pengujian <i>remote</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

Tabel 2.33 Laporan Hasil Pengamatan dan Uji Coba Komunikasi M2M Perangkat *Smart Home*

No	Nama Perangkat <i>Smart Home</i>	Hasil Pengujian Komunikasi M2M Perangkat <i>Smart Home</i>
1.	Kipas dengan Termometer sebagai pemicu	Apakah pengujian Kipas <i>Off</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
		Apakah pengujian Kipas <i>Low</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
		Apakah pengujian Kipas <i>High</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
2.	Jendela dengan Termometer sebagai pemicu	Apakah pengujian Jendela Terbuka berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
		Apakah pengujian Jendela Tertutup berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
3.	Lampu dengan Sensor Gerak sebagai pemicu	Apakah pengujian Lampu kondisi <i>On</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
		Apakah pengujian Lampu kondisi <i>Off</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
4.	Pemanas Kopi	Apakah pengujian Pemanas Kopi kondisi <i>On</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak
		Apakah pengujian Pemanas Kopi kondisi <i>Off</i> berhasil? <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 5.2**.

Tabel 2.34 Laporan Hasil Pengamatan dan Uji Coba *Cloud Computing*

No	Pertanyaan	Jawaban	Kesimpulan
1.	Apakah pada server <i>Cloud</i> yang dibuat untuk perangkat <i>smart home</i> , kalian melakukan konfigurasi perangkat keras seperti mengganti NIC?	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Coba simpulkan berdasarkan jawaban kalian, layanan <i>Cloud</i> jenis apa yang kalian terima?
2.	Apakah pada server <i>Cloud</i> yang dibuat untuk perangkat <i>smart home</i> , kalian melakukan instalasi dan konfigurasi sistem operasi?	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	Kesimpulan hasil pengamatan dari layanan <i>Cloud Computing</i> untuk keperluan IoT adalah sistem <i>Cloud</i> yang diterima berupa layanan <i>Software as a Service</i> (SaaS) karena pengguna hanya tinggal menggunakan aplikasi yang disediakan oleh penyedia jasa.

No	Pertanyaan	Jawaban	Kesimpulan
3.	Apakah pada server <i>Cloud</i> yang dibuat untuk perangkat <i>smart home</i> , kalian melakukan instalasi dan konfigurasi aplikasi?	<input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak	
4.	Apakah pada server <i>Cloud</i> yang dibuat untuk perangkat <i>smart home</i> , kalian hanya melakukan konfigurasi aplikasi yang telah tersedia?	<input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 5.1 dan 5.2

Tabel 2.35 Rubrik Asesmen Hasil Pengamatan dan Uji Coba *Remote* Perangkat *Smart Home*, Komunikasi M2M, dan *Cloud Computing*

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika semua uji coba tidak berhasil dan semua kesimpulan hasil uji coba tidak tepat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan <i>remote</i> perangkat <i>smart home</i> minimal pada satu perangkat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan <i>remote</i> perangkat <i>smart home</i> minimal pada satu perangkat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan <i>remote</i> perangkat <i>smart home</i> minimal pada satu perangkat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan <i>remote</i> perangkat <i>smart home</i> minimal pada satu perangkat.
	Uji coba dan pengamatan komunikasi M2M tidak berhasil dengan baik.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan komunikasi M2M minimal pada satu perangkat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan komunikasi M2M minimal pada satu perangkat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan komunikasi M2M minimal pada satu perangkat.
	Uji coba dan pengamatan <i>Cloud Computing</i> tidak ada yang berhasil dengan baik.	Uji coba dan pengamatan <i>Cloud Computing</i> tidak ada yang berhasil dengan baik.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan <i>Cloud Computing</i> untuk perangkat IoT (<i>smart home</i>) minimal pada satu perangkat.	Jika berhasil menyelesaikan uji coba dan pengamatan <i>Cloud Computing</i> untuk perangkat IoT (<i>smart home</i>) minimal pada satu perangkat.
	Kesimpulan yang dihasilkan kurang tepat.	Kesimpulan yang dihasilkan kurang tepat.	Kesimpulan yang dihasilkan kurang tepat.	Jika hasil pengamatan dan uji coba <i>Cloud Computing</i> dapat disimpulkan dengan baik.

6. Asesmen Materi Perkembangan Teknologi Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

1. Aktivitas *sniffing* adalah sebuah **aktivitas penyadapan** melalui jaringan komputer dan telekomunikasi.
2. *Sniffing* pasif adalah **aktivitas *sniffing* tanpa melakukan modifikasi** pada jaringan.
3. *Sniffing* aktif adalah **aktivitas melakukan perubahan/manipulasi jaringan**.
4. Contoh *sniffing* aktif adalah **serangan *Man in the Middle* (MITM) yang melakukan perubahan pada tabel ARP (ARP Poisoning)**.

Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 2.36 Rubrik Asesmen Diagnostik Informasi Keamanan Jaringan

No	Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal (Kata Kunci)	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
1.	Aktivitas penyadapan.	Aktivitas penyadapan.	Aktivitas penyadapan.	Aktivitas penyadapan.	Aktivitas penyadapan.
2.	Aktivitas <i>sniffing</i> tanpa melakukan modifikasi.		Aktivitas <i>sniffing</i> tanpa melakukan modifikasi.	Aktivitas <i>sniffing</i> tanpa melakukan modifikasi.	Aktivitas <i>sniffing</i> tanpa melakukan modifikasi.
3.	Aktivitas melakukan perubahan/manipulasi jaringan.			Aktivitas melakukan perubahan/manipulasi jaringan.	Aktivitas melakukan perubahan/manipulasi jaringan.
4.	Serangan <i>Man in the Middle</i> (MITM) yang melakukan perubahan pada tabel ARP (ARP Poisoning).				Serangan <i>Man in the Middle</i> (MITM) yang melakukan perubahan pada tabel ARP (ARP Poisoning).

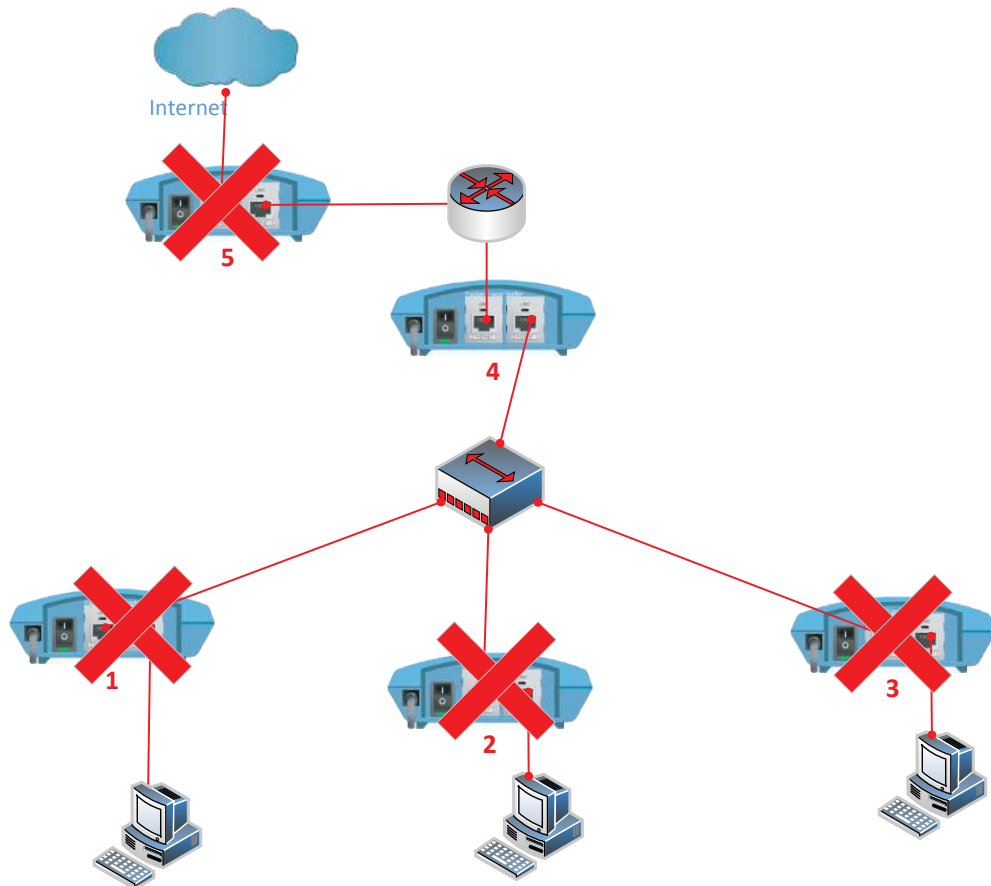
Asesmen Formatif Aktivitas Individu 6.1

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 6.1**.

Tabel 2.37 Laporan Hasil Uji Coba dan Pengamatan Konsep *Sniffing*

Nama Perangkat Sumber	Interface Sumber	Alamat IP Sumber	Sniffing		Alamat IP Tujuan	Interface Tujuan	Nama Perangkat Tujuan
			*eth0	*eth1			
PC1Myhome	FastEthernet0	192.168.100.3	Incoming <input checked="" type="checkbox"/>	Incoming <input type="checkbox"/>	192.168.200.254	Gigabit Ethernet0/1	Router MyTelco Primary
			Outgoing <input type="checkbox"/>	Outgoing <input checked="" type="checkbox"/>			

Berikut ini laporan Skema *Sniffing* yang diharapkan dari peserta didik.



Gambar 2.17 Skema *Sniffing* pada Jaringan

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 6.1

Tabel 2.38 Rubrik Asesmen Hasil Uji Coba dan Pengamatan Konsep *Sniffing*

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika kolom Nama Perangkat Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom Nama Perangkat Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom Nama Perangkat Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom Nama Perangkat Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom Nama Perangkat Sumber terisi dengan benar.
Jika kolom <i>Interface</i> Sumber terisi tidak tepat.	Jika kolom <i>Interface</i> Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom <i>Interface</i> Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom <i>Interface</i> Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom <i>Interface</i> Sumber terisi dengan benar.
Jika kolom Alamat IP Sumber terisi tidak tepat.	Jika kolom Alamat IP Sumber terisi tidak tepat.	Jika kolom Alamat IP Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom Alamat IP Sumber terisi dengan benar.	Jika kolom Alamat IP Sumber terisi dengan benar.
Jika pada kolom <i>Sniffing</i> eth0 dan eth1, kotak yang dipilih tidak tepat.	Jika pada kolom <i>Sniffing</i> eth0 dan eth1, kotak yang dipilih tidak tepat.	Jika pada kolom <i>Sniffing</i> eth0 dan eth1, kotak yang dipilih tidak tepat.	Jika pada kolom <i>Sniffing</i> eth0 dan eth1, kotak yang dipilih benar.	Jika pada kolom <i>Sniffing</i> eth0 dan eth1, kotak yang dipilih benar.
Jika kolom Alamat IP Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Alamat IP Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Alamat IP Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Alamat IP Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Alamat IP Tujuan terisi dengan benar.
Jika kolom <i>Interface</i> Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom <i>Interface</i> Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom <i>Interface</i> Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom <i>Interface</i> Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom <i>Interface</i> Tujuan terisi dengan benar.
Jika kolom Nama Perangkat Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Nama Perangkat Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Nama Perangkat Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Nama Perangkat Tujuan terisi tidak tepat.	Jika kolom Nama Perangkat Tujuan terisi dengan benar.
Jika penentuan titik <i>sniffing</i> pada gambar skema tidak tepat.	Jika penentuan titik <i>sniffing</i> pada gambar skema tidak tepat.	Jika penentuan titik <i>sniffing</i> pada gambar skema tidak tepat.	Jika penentuan titik <i>sniffing</i> pada gambar skema tidak tepat.	Jika penentuan titik <i>sniffing</i> pada gambar skema benar.



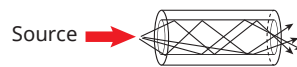
Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 2

Uji kompetensi pada Buku Siswa merupakan tes sumatif atau tes akhir yang bersifat pilihan. Guru bebas memilih apakah menggunakan uji kompetensi sebagai tes sumatif atau tidak. Uji kompetensi tersedia untuk setiap bab pada buku ini. Berikut ini salah satu halaman soal Uji Kompetensi Bab 2 pada Buku Siswa.

Uji Kompetensi Bab 2

Pilihlah jawaban yang sesuai dari setiap soal berikut dengan menuliskan huruf A, B, C, atau D!

1. Teknologi yang menggabungkan beberapa layanan berbeda dari jaringan adalah
A. *Converged Network* C. LAN
B. *Dedicated Network* D. MAN
2. Jaringan yang masih memisahkan antara *voice*, *video*, *komputer*, dan komunikasi adalah
A. *Converged Network* C. LAN
B. *Dedicated Network* D. MAN
3. Sebuah metode akses pada *channel* menggunakan standar WCDMA-CDMA. Standar tersebut digunakan oleh media komunikasi *wireless cellphone*, yaitu
A. 3G C. 5G
B. 4G D. PTSN
4. Perangkat *Indoor Unit* (IDU) pada jaringan VSAT berupa
A. antena elektromagnetik C. modem
B. BUC & LNB D. *switch*
5. Perangkat *Outdoor Unit* (ODU) pada jaringan VSAT berupa
A. antena elektromagnetik C. modem
B. BUC & LNB D. *switch*
6. Perangkat *Outdoor Unit* (ODU) pada jaringan *Microwave Link* berupa
A. antena elektromagnetik C. modem
B. BUC & LNB D. *switch*
7. Analisis gambar berikut!



Bab 2 - Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 59

Gambar 2.18 Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 2

► Rubrik Asesmen Uji Kompetensi Bab 2

Berikut ini acuan bagi guru dalam menilai hasil pengerjaan Uji Kompetensi Bab 2.

- Skor “1” untuk setiap butir soal yang dijawab dengan benar.
- Skor “0” untuk setiap butir soal yang dijawab salah.

Penentuan nilai (N):

$$N = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah peserta didik menyelesaikan seluruh pembelajaran Bab 2, guru dapat melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik asesmen berikut.

Tabel 2.39 Rubrik Asesmen Sumatif Bab 2

Komponen Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (70–79)	Baik (80–90)	Sangat Baik (91–100)
Tujuan pembelajaran Bab 2	Peserta didik kurang baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 2.	Peserta didik cukup baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 2.	Peserta didik baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 2.	Peserta didik sangat baik dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran Bab 2.

J. Kunci Jawaban

Jawaban asesmen diagnostik dan asesmen formatif untuk aktivitas individu/kelompok terdapat pada Subbab I Asesmen demi mempermudah penilaian. Berikut ini adalah kunci jawaban dari Uji Kompetensi Bab 2.

1. A 6. A 11. C 16. A
2. B 7. D 12. A 17. C
3. A 8. B 13. B 18. B
4. C 9. D 14. D 19. D
5. B 10. B 15. B 20. D

K. Refleksi

1. Refleksi Peserta Didik

Refleksi bagi peserta didik dapat berupa pernyataan, alasan, atau ulasan terkait manfaat yang dirasakan peserta didik setelah mempelajari setiap materi dalam Buku Siswa. Pada Buku Siswa, refleksi berupa pernyataan peserta didik berdasarkan beberapa pertanyaan pada tabel berikut ini.

Tabel 2.40 Refleksi bagi Peserta Didik

No	Pertanyaan
1.	Pengetahuan apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?
2.	Kendala apa yang kalian temukan ketika menganalisis data pengamatan dan menyimpulkan beberapa hal berikut: <ol style="list-style-type: none"> a. perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi; b. perkembangan teknologi media jaringan telekomunikasi; c. perkembangan teknologi pengalamatan pada jaringan komputer dan telekomunikasi;

No	Pertanyaan
	d. perkembangan teknologi perangkat keras dalam sebuah <i>data center</i> ; e. perkembangan teknologi layanan pada jaringan komputer dan telekomunikasi; f. perkembangan teknologi keamanan pada jaringan komputer dan telekomunikasi.
3.	Langkah-langkah apa yang kalian lakukan dalam mengatasi kendala tersebut?
4.	Sikap positif apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?

2. Refleksi Guru

Refleksi guru berguna sebagai penilaian diri guru atas proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, apakah sudah berjalan sesuai dengan rencana atau belum. Guru dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini yang dapat dijadikan sebagai catatan pelengkap jurnal harian dan/atau jurnal mingguan.

Tabel 2.41 Refleksi Guru

No	Pertanyaan
1.	Apakah seluruh aktivitas belajar pada hari ini berjalan lancar dan dapat terselesaikan dengan baik? Jika tidak, pada bagian mana aktivitas belajar yang perlu diperbaiki/dimodifikasi?
2.	Apakah peserta didik dapat menyelesaikan seluruh tugas yang diberikan?
3.	Apakah penyebab peserta didik tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan karena kurang memahami materi esensial atau perintah penugasan yang disampaikan perlu diperjelas?
4.	Siapa saja peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan pada aktivitas belajar ini?
5.	Apa keunggulan peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan tersebut?
6.	Apa kekurangan peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan tersebut?

L. Sumber Belajar Utama

Sumber belajar utama bagi peserta didik pada setiap kegiatan belajar pada Bab 2 adalah Buku Siswa bab “Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi”, berkas LabActivity Cisco Packet Tracer, dan Buku Panduan Guru.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)
978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

BAB
3

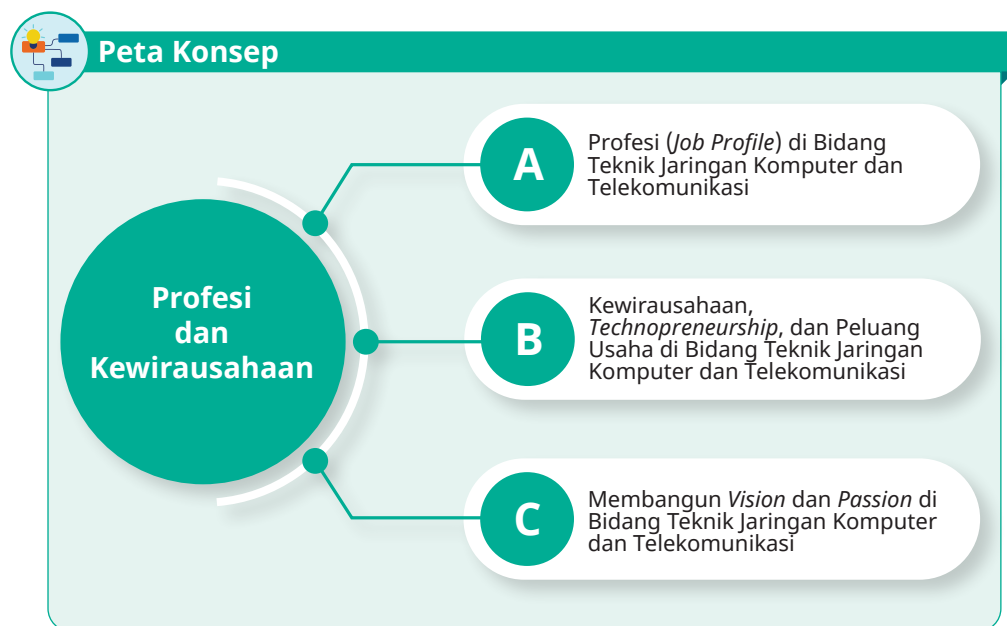
Profesi dan Kewirausahaan



A. Pendahuluan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X pada Fase E disusun untuk memudahkan dalam penggunaan Buku Panduan Guru dan Buku Siswa. Buku panduan guru ini membahas langkah-langkah pembelajaran pada aktivitas individu dan kelompok. Dengan demikian, guru sebagai fasilitator di kelas dapat memandu aktivitas belajar peserta didik dengan baik.

Selama pembelajaran, guru dapat melakukan penilaian menggunakan asesmen formatif berbasis proses pada setiap aktivitas. Buku panduan guru ini menyediakan acuan penilaian melalui rubrik asesmen yang disesuaikan dengan aktivitasnya.



Gambar 3.1 Peta Konsep Bab 3

B. Apersepsi

Materi profesi dan kewirausahaan disajikan dengan tujuan agar peserta didik mendapatkan gambaran pekerjaan yang akan ditekuni oleh lulusan SMK Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Materi ini juga untuk menumbuhkan kesadaran berwirausaha, membudayakan sikap, semangat, dan perilaku wirausaha bagi peserta didik sebagai upaya meningkatkan jumlah

wirausaha pada masa mendatang. Dengan demikian, kelak peserta didik dapat menciptakan lapangan pekerjaan sendiri dan membuka usaha mandiri.

Pada buku panduan guru ini belum dijelaskan secara detail tentang wirausaha, seperti membangun komitmen, pengambilan risiko, dan pengambilan keputusan. Guru diharapkan dapat mengembangkan materi yang terdapat pada buku panduan ini agar peserta didik dapat memperoleh materi secara menyeluruh.

Pada pembelajaran ini, peserta didik dituntut untuk aktif mencari informasi tambahan tentang materi yang dipelajari dan melakukan eksplorasi di lingkungan sekitar tempat tinggalnya.

C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Kesiapan peserta didik dalam mempelajari materi yang terdapat pada Bab 3 ini merupakan salah satu upaya agar pembelajaran lebih optimal. Kondisi pembelajaran yang optimal mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik. Kesiapan peserta didik dapat berupa kesiapan secara fisik dan mental untuk melakukan pembelajaran. Secara mental, peserta didik harus siap dengan materi-materi yang akan dipelajari.

Pada awal pembelajaran, guru diharapkan dapat menyampaikan materi-materi dasar yang menjadi prasyarat materi baru yang akan disampaikan. Guru dapat mengonfirmasi materi pada Bab 1 dan Bab 2 dengan Bab 3 ini.

D. Penyajian Materi Esensial

Materi pada Bab 3 ini disajikan menggunakan alur belajar MERDEKA dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 3.1 Alur Belajar MERDEKA

No	Alur Belajar	Materi Esensial
1.	Mulai dari Diri	Peserta didik melakukan refleksi awal dari materi yang akan dibahas. Pertanyaan pemantik dapat digunakan sebagai penilaian pengetahuan awal yang sudah dimiliki peserta didik.
2.	Eksplorasi Konsep	Peserta didik diminta membaca materi Profesi (<i>job profile</i>), Kewirausahaan, dan Peluang Usaha dengan tujuan memperdalam dan menguatkan konsep materi bab ini.
3.	Ruang Kolaborasi	Peserta didik berkolaborasi dengan teman sekelas dan melakukan berbagai kegiatan kelompok. Salah satunya dengan berdiskusi membahas materi.

No	Alur Belajar	Materi Esensial
4.	Demonstrasi Kontekstual	Peserta didik membuat artikel, poster, infografik, atau bahan tayang sebagai penerapan materi yang dipelajari.
5.	Elaborasi Pemahaman	Guru memberikan penguatan materi dan berdiskusi dengan peserta didik mengenai kendala yang dialami saat pembelajaran sebelumnya.
6.	Koneksi Antarmateri	Peserta didik membuat kesimpulan dari keseluruhan materi yang telah dipelajari. Peserta didik mengaitkan antara suatu materi dan materi lainnya.
7.	Aksi Nyata	Peserta didik menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh.

E. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Berikut ini adalah pertanyaan pemantik pada Bab 3 sebagai penilaian sebelum pembelajaran.

Apakah pekerjaan di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dapat disebut sebagai profesi?

F. Panduan Pembelajaran

🕒 Periode/Waktu Pembelajaran

Pembelajaran Bab 3 dapat diselesaikan dalam kurun waktu 4×12 jam pelajaran (JP). Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran di sekolah masing-masing.

1. Aktivitas Pembelajaran Subbab A [Profesi (*Job Profile*) di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi]

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 3 Subbab A, peserta didik diharapkan mampu (3.1) memahami jenis-jenis profesi wirausaha (*job profile dan technopreneurship*) di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Tahapan Pembelajaran

a. Mulai dari Diri

Pembelajaran materi profesi (*job profile*) bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi ini dimulai dengan guru memberikan pertanyaan pemantik berikut.

Apakah pekerjaan di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dapat disebut sebagai profesi?

Selanjutnya, guru memberikan gambaran materi jenis profesi dan bidang usaha Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Pekerjaan di bidang Teknologi Informasi sangat luas dan bervariasi. Peserta didik perlu memahami dan membedakan antara pekerjaan dan profesi. Sebagai contoh, seorang staf operator komputer yang aktivitas pekerjaannya mengentri data atau sekadar mengoperasikan komputer tidak dapat dimasukkan ke golongan profesi. Hal ini karena seorang staf operator dapat berasal dari berbagai latar belakang pendidikan. Berbeda dengan bekerja sebagai *network administrator* karena untuk menjadi seorang *network administrator*, tentu harus memiliki pengetahuan dan keterampilan di bidang Jaringan Komputer. Selain itu, seorang *network administrator* memiliki latar belakang pendidikan tertentu dan pengalaman yang cukup di bidang Jaringan Komputer. Seorang profesional harus selalu memperbarui pengetahuan dan keterampilan agar kompetensi yang dimiliki terpelihara dengan baik. Maksudnya adalah seorang *network administrator* harus selalu memperbarui kompetensinya sesuai dengan tuntutan profesi.

b. Eksplorasi Konsep

Peserta didik memahami pengertian dari profesi dan usaha di bidang Jaringan Komputer dan Telekomunikasi serta mengidentifikasi profesi yang berkaitan melalui Aktivitas Individu 1.1 Profesi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Pada aktivitas ini, peserta didik belajar dengan mengamati/mengobservasi lingkungan sekitar rumah atau melakukan wawancara berkaitan dengan pekerjaan alumni SMK dari Teknik Komputer dan Jaringan. Peserta didik melakukan identifikasi terhadap berbagai profesi di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yang ditekuni para narasumber.

Berikut ini observasi yang dapat dilakukan peserta didik.

- 1) Peserta didik menyebutkan profesi apa saja yang ditemukan.
- 2) Peserta didik menguraikan hal yang diketahui tentang pekerjaan profesi di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.
- 3) Peserta didik menggali informasi besar penghasilan/gaji per bulan dari setiap profesi tersebut.

Hasil observasi dapat dituangkan dalam tabel seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Pembahasan:

Aktivitas individu profesi di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi merupakan aktivitas pertama pada Bab 3 ini. Untuk dapat mengenali dan mengidentifikasi profesi, peserta didik harus dapat membedakan antara pekerjaan dan profesi. Guru dapat mengarahkan peserta didik agar dapat mengenali ciri-ciri pekerjaan sebagai profesi, khususnya profesi bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT).

Kemungkinan peserta didik akan menjawab profesi bidang komputer lainnya seperti perangkat lunak *database*. Guru diharapkan dapat memandu peserta didik untuk fokus pada bidang TJKT.

Setelah peserta didik memperoleh daftar profesi, langkah berikutnya adalah memberikan uraian pekerjaan atau *job description* dari setiap profesi tersebut. Jika memungkinkan, peserta didik dapat menuliskan nominal gaji yang diperoleh. Tujuannya adalah supaya peserta didik mendapatkan motivasi dan menumbuhkan minat pada profesi tersebut.

c. Ruang Kolaborasi

Peserta didik mengenali kompetensi yang dibutuhkan pada setiap profesi yang disajikan pada Aktivitas Kelompok 1.2 Mengenal *Job Profile* dan Usaha di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT).

Pada aktivitas ini, peserta didik bekerja dalam kelompok yang terdiri atas 4–6 orang untuk mengeksplorasi profesi di bidang TJKT dalam upaya menguatkan konteks. Guru memberikan pengantar bahwa suatu profesi membutuhkan keahlian atau kompetensi khusus.

Instruksi penugasan kelompok adalah sebagai berikut.

- 1) Buatlah kelompok terdiri atas 4–6 orang.
- 2) Setiap kelompok mendiskusikan kebutuhan kompetensi utama dari setiap profesi.

Setiap kelompok bekerja sama untuk mengidentifikasi kompetensi yang harus dimiliki pada setiap profesi. Berikut ini adalah contoh kompetensi. Guru dapat menambahkan contoh profesi dan kompetensi/keterampilan yang diperlukan.

Tabel 3.2 Kompetensi Utama yang Harus Dimiliki Setiap Profesi

No	Profesi	Kompetensi Utama
1.	<i>Security Engineer</i>	Membangun sistem keamanan jaringan dan memelihara sistem keamanan jaringan. Kompetensi yang dibutuhkan adalah mendesain keamanan jaringan dan mengembangkan arsitektur keamanan jaringan.
2.	Analisis Keamanan Informasi (<i>Information Security Analyst</i>)	Merancang keamanan jaringan dan melaksanakannya untuk melindungi jaringan komputer.
3.	Arsitek Jaringan Komputer	Kemampuan untuk merancang dan mengimplementasikan jaringan komputer.
4.	Administrator Jaringan (<i>Network Administrator</i>)	Kemampuan memonitor dan memastikan ketersediaan layanan (<i>service</i>) pada jaringan komputer.
5.	<i>Hardware Engineer</i>	Kemampuan untuk mengkonfigurasi berbagai perangkat keras, desain <i>layout</i> yang digunakan, pengetahuan yang baik tentang perangkat dan teknologi terbaru.
6.	IT Support	Kemampuan untuk instalasi, mengevaluasi dan mengembangkan perangkat keras (<i>hardware</i>), perangkat lunak (<i>software</i>), dan sistem jaringan (<i>network system</i>).
7.	Teknisi Instalasi Fiber Optik	Memiliki kemampuan dalam pemasangan, pengoperasian, dan pemeliharaan kabel fiber optik sesuai dengan spesifikasi teknis.

d. Demonstrasi Kontekstual

Setelah menyelesaikan diskusi, setiap kelompok membuat suatu karya berupa poster, infografik, atau bahan tayang presentasi yang menggambarkan profesi dan kompetensi yang dibutuhkan. Peserta

didik bersiap untuk mempresentasikan hasil kerja dan diskusi kelompok dengan media yang telah dibuat sebelumnya. Kelompok lain dapat memberikan masukan dan tambahan untuk setiap profesi sehingga informasi yang dapat diperoleh menjadi lebih lengkap. Guru memfasilitasi dan mengamati proses sebagai penilaian.

e. Elaborasi Pemahaman

Guru melakukan elaborasi pemahaman peserta didik dengan menguatkan materi profesi di bidang TJKT dan sertifikasi kompetensi. Guru mengelaborasi pentingnya sertifikasi dan macam-macam sertifikasi. Guru menjelaskan langkah-langkah untuk melakukan uji kompetensi di Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) beserta Skema dan Unit yang digunakan dalam uji kompetensi. Untuk memfasilitasi peserta didik dalam memahami sertifikasi di bidang TJKT, guru dapat menggunakan Aktivitas Kelompok 1.3. Instruksinya sebagai berikut.

Selain sertifikasi tingkat nasional, terdapat pula berbagai sertifikasi internasional di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Mari kita mencari informasi lebih lengkap lagi dan mengidentifikasi sertifikasi internasional tersebut!

Tabel 3.3 Daftar Sertifikasi Internasional di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Nama Sertifikasi	Pengetahuan dan Keterampilan yang Diujikan	Lembaga yang Menerbitkan
MTCNA, MTCRE, MTCINE, MTCTCE, MTCWE, MTCUME, MTSE	Mengelola jaringan dengan perangkat mikrotik	Mikrotik
CCENT, CCNA, CCNP, CCIE	<i>Routing dan switching, security, network engineer</i>	Cisco
JNCIA Junos, JNCIS-SP, JNCIP-SP, JNCIE-SP	<i>Routing dan switching</i>	Juniper
JNCIA-SEC, JNCIS-SEC, JNCIP-SEC, JNCIE-SEC	Keamanan jaringan	Juniper

f. Koneksi Antarmateri

Peserta didik menyusun laporan kerja pada Aktivitas Individu 1.1, Aktivitas Kelompok 1.2, dan Aktivitas Kelompok 1.3 dengan menghubungkan materi-materi esensial yang sudah mereka pelajari baik secara mandiri maupun berkolaborasi.

g. Aksi Nyata

Guru dan peserta didik menyepakati format laporan yang disusun dengan komponen yang disajikan berupa latar belakang, landasan teori, hasil kerja pada Aktivitas 1.1, 1.2, dan 1.3, kesimpulan, serta penutup.

Peserta didik mengumpulkan laporan yang telah disusun kepada guru untuk diperiksa dan dijadikan portofolio peserta didik.

2. Aktivitas Pembelajaran Subbab B (Kewirausahaan, Technopreneurship, dan Peluang Usaha di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 3 Subbab B, peserta didik diharapkan mampu (3.2) menganalisis peluang usaha di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Mulai dari Diri

Salah satu materi pokok pada pembelajaran Bab 3 ini adalah kewirausahaan, *technopreneurship*, dan peluang usaha di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Dengan pembahasan materi ini, peserta didik diharapkan dapat menumbuhkan jiwa kepemimpinan dan perilaku wirausaha yang sesuai dengan karakter dalam diri. Peserta didik diharapkan mampu memahami peluang usaha.

Kegiatan mulai dari diri pada subbab ini diawali dengan peserta didik mengenali definisi kewirausahaan, ciri wirausaha, jiwa wirausaha yang harus dimiliki, dan karakter kewirausahaan menurut Bygrave (2009) yang dikenal dengan 10D.

b. Eksplorasi Konsep

Materi kewirausahaan ini terkait dengan cara mengelola usaha untuk membekali peserta didik agar dapat mendirikan atau mengelola usaha secara mandiri. Guru dapat membantu mengintegrasikan dan menguatkan nilai-nilai kewirausahaan ke dalam pembelajaran sehingga hasil yang diperoleh dapat menumbuhkan kesadaran akan pentingnya nilai-nilai, karakter wirausaha, dan pembiasaan dalam tingkah laku peserta didik sehari-hari.

Untuk membentuk jiwa wirausaha yang kreatif, inovatif, dan produktif bagi peserta didik, proses pembelajaran kewirausahaan ini dapat berlangsung di dalam dan di luar kelas. Guru dapat memberikan pengarahan kepada peserta didik dalam mempelajari kewirausahaan untuk menyentuh aspek kognitif agar peserta didik memiliki paradigma wirausaha. Setelah mendapatkan teori, peserta didik diharapkan nantinya dapat mempraktikkan teori yang diperoleh agar merasakan manfaat bagi diri dan orang-orang di sekitar. Hal ini berkaitan dengan aspek afektif.

Dalam pembelajaran tentang kewirausahaan ini, guru dapat menggunakan tahapan berikut:

- 1) membangun jiwa dan semangat kewirausahaan;
- 2) membangun sikap mental dan watak wirausaha;
- 3) mengembangkan cara berpikir dan cara berwirausaha;
- 4) memahami dan mengelola masalah serta solusi yang bertanggung jawab;
- 5) membangun jiwa kepemimpinan; dan
- 6) menemukan ide wirausaha yang kreatif dan inovatif.

c. Ruang Kolaborasi

1) Kegiatan Ruang Kolaborasi 1

Seorang wirausaha memiliki jiwa dan semangat yang pantang menyerah, mandiri, gigih, dan bertanggung jawab terhadap tindakan serta keputusannya. Banyak contoh wirausaha yang berhasil, namun tidak sedikit pula wirausaha yang mengalami kegagalan dalam menjalankan usahanya. Pada aktivitas ini, peserta didik diminta bekerja secara kelompok untuk mempelajari faktor yang mendukung keberhasilan dan kegagalan seorang wirausaha.

Instruksi Kerja Aktivitas Kelompok 2.1

- a) Peserta didik membuat kelompok yang terdiri atas 4–6 orang.
- b) Peserta didik saling berbagi peran dalam kolaborasi mencari informasi tentang faktor keberhasilan dan kegagalan wirausaha.
- c) Peserta didik berdiskusi untuk menyelesaikan aktivitas ini.

Pembahasan:

Keberhasilan usaha pada dasarnya menjadi keinginan setiap wirausaha. Oleh karena itu, mereka akan melakukan segala hal untuk mencapainya. Dalam upaya mencapai suatu keberhasilan, perlu diketahui faktor-faktor penyebab keberhasilan dan kegagalan usaha.

Faktor-faktor keberhasilan, antara lain komitmen, kejujuran, kesehatan, motivasi, kemampuan dalam pengambilan keputusan dan manajemen risiko, keterampilan mengelola usaha, serta keahlian dan pengetahuan tentang jenis usaha.

Faktor-faktor kegagalan, antara lain kecurangan atau pencurian, pelanggaran etika, kurangnya keahlian dan pengetahuan tentang jenis usaha, pengalaman yang tidak seimbang, pengeluaran biaya yang tinggi, masalah pada pemasaran (*marketing*), dan pengawasan usaha yang buruk.

2) Kegiatan Ruang Kolaborasi 2

Etika bisnis merupakan hal yang harus dijaga oleh seorang wirausaha dalam menjalankan bisnisnya dengan tujuan menjaga reputasi baik perusahaan. Sebagai bagian dari pembelajaran, Aktivitas Kelompok 2.2 Etika Berwirausaha disajikan dengan tujuan peserta didik dapat memahami etika bisnis. Pada aktivitas ini, peserta didik mencari informasi dan contoh kasus pelanggaran etika bisnis dari berbagai sumber. Selanjutnya, peserta didik berdiskusi dengan teman sekelompok untuk mengidentifikasi:

- a) pelanggaran etika bisnis yang terjadi;
- b) dampak dari pelanggaran yang terjadi; dan
- c) mengapa disebut sebagai pelanggaran etika.

Dengan diskusi yang dilakukan, peserta didik diharapkan dapat memahami etika bisnis yang baik dan menyebutkan prinsip bisnis yang baik. Contoh etika bisnis yang baik adalah menjaga kejujuran, menghormati orang lain, bertanggung jawab, menjaga integritas, memelihara janji, suka membantu orang lain, dan mengejar keuntungan yang wajar. Seorang wirausaha harus memiliki tata krama yang baik dalam usahanya: bersopan santun, berbudi pekerti, bertanggung jawab, dan bersikap jujur.

d. Demonstrasi Kontekstual

Peserta didik dapat membuat laporan kegiatan Ruang Kolaborasi 1 dan Ruang Kolaborasi 2 beserta bahan tayang untuk dipresentasikan.

Kegiatan peserta didik selanjutnya adalah Aktivitas Individu 2.3. Aktivitas tersebut membantu peserta didik memahami materi tentang teknopreneur. Peserta didik menonton video kisah sukses seorang teknopreneur yang dapat memotivasi, khususnya yang bergerak di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Peserta didik dapat mengamati hal-hal berikut:

- 1) nama pelaku bisnis;
- 2) usaha utama dari bisnis tersebut; dan
- 3) kiat-kiat suksesnya.

Untuk menumbuhkan motivasi, peserta didik mencari informasi yang lengkap dan detail di internet tentang salah satu kisah sukses seorang teknopreneur.

e. Elaborasi Pemahaman

Setelah peserta didik melakukan pembelajaran pada tahap sebelumnya, guru memberikan penguatan. Guru melakukan elaborasi terhadap pemahaman peserta didik bahwa perkembangan dan pemanfaatan teknologi di berbagai aspek pemenuhan kebutuhan dan keinginan manusia yang begitu cepat, berdampak pada tumbuhnya berbagai bisnis modern. Pelaku usaha berlomba-lomba mendirikan dan mengembangkan perusahaan digital untuk mengefisienkan proses bisnis yang berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Fenomena ini menjadi tantangan baru bagi wirausaha untuk bersaing mendapatkan peran dan bagian. Penguasaan ilmu teknologi informasi menjadi hal yang penting untuk menyiapkan peserta didik agar dapat bersaing saat lulus nanti.

Munculnya *technopreneurship* sebagai konsep kewirausahaan yang memanfaatkan teknologi dalam proses bisnisnya. Guru harus mampu mengintegrasikan antara teknologi dan keterampilan kewirausahaan. Hal ini sebagai tantangan bagi guru untuk menyesuaikan kurikulum pembelajaran agar kelak dapat melahirkan calon teknopreneur baru. Selain itu, guru juga dapat memberikan penguatan materi berkaitan dengan beberapa hal berikut:

- 1) kewirausahaan, seperti pengertian kewirausahaan, ciri-ciri wirausaha, dan etika wirausaha;
- 2) teknopreneur, meliputi kemampuan yang harus dimiliki seorang teknopreneur, manfaat, dan sikap (*attitude*) teknopreneur; serta
- 3) peluang usaha, mulai dari penjelasan tentang peluang usaha, contoh peluang usaha, hingga Analisis SWOT sebuah peluang usaha.

f. Koneksi Antarmateri

Peserta didik menyimpulkan dan menjelaskan materi yang diperoleh pada Subbab B (Kewirausahaan, *Technopreneurship*, dan Peluang Usaha di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi) dengan menyusun laporan kerja pada Aktivitas Kelompok 2.1, Aktivitas Kelompok 2.2, dan Aktivitas Individu 2.3. Peserta didik diminta menghubungkan materi-materi esensial yang sudah dipelajari baik secara mandiri maupun berkolaborasi berdasarkan ketiga aktivitas tersebut.

g. Aksi Nyata

Pada akhir pembelajaran Subbab B siklus MERDEKA, peserta didik berlatih membuat Analisis SWOT pada Aktivitas Kelompok 2.4.

Instruksi Kerja Aktivitas Kelompok 2.4

- 1) Peserta didik membentuk kelompok diskusi yang terdiri atas 3–4 orang.
- 2) Setiap kelompok memilih salah satu peluang bisnis yang ada. Contohnya penyedia jasa desain grafis, pembuat konten (*content creator*), penyedia jasa servis *hardware*, penyedia instalasi jaringan, atau pemilik toko komputer dan laptop.
- 3) Setiap kelompok memulai analisis peluang usaha pilihan dengan Analisis SWOT.

Pada aktivitas pembelajaran 2.4 ini, peserta didik bekerja secara kelompok yang terdiri atas 3–4 orang. Guru memberi arahan kepada setiap kelompok agar dapat menjelaskan pengertian peluang usaha dan menyeleksi peluang usaha di lingkungan sekitar. Setelah setiap kelompok mempelajari peluang usaha baik produk barang maupun jasa yang ditemukan di lingkungan sekitar, mereka dapat melakukan analisis untuk menemukan risiko dan tantangan usaha menggunakan Analisis SWOT.

3. Aktivitas Pembelajaran Subbab C (Membangun *Vision* dan *Passion* di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 3 Subbab C, peserta didik diharapkan mampu (3.3) melakukan simulasi proyek kewirausahaan untuk membangun *vision* dan *passion*.

📅 Tahapan Pembelajaran

a. Mulai dari Diri

Peserta didik dapat membangun *vision* dan *passion* di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Sejak awal pembelajaran bab ini, peserta didik telah mempelajari berbagai profesi dan kewirausahaan bidang TJKT sehingga peserta didik sudah mengenal berbagai pekerjaan yang berkaitan setelah lulus.

Pada bagian ini, peserta didik belajar membangun *vision* dan *passion* untuk wirausaha melalui aktivitas pembelajaran. Pada Aktivitas Individu 3.1 Mengetahui *Passion* dalam Diri, guru dapat memberikan pertanyaan pemantik, “Mau jadi apa jika kalian nanti lulus sekolah?” Peserta didik akan menjawab dengan semangat tentang profesi yang ingin digeluti pada masa depan. Jawaban peserta didik itulah yang dinamakan *visi*. Penggambaran visi pada masa mendatang akan membantu peserta didik dalam menyusun perencanaan dan upaya-upaya untuk mewujudkannya.

b. Eksplorasi Konsep

Peserta didik memahami pentingnya membangun *vision* dan *passion* di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi sebagai landasan dalam membangun sebuah usaha. Peserta didik melakukan eksplorasi diri dan dari lingkungan sekitar untuk mengenali *passion* dalam diri (Aktivitas Individu 3.1) dengan menjawab beberapa pertanyaan berikut ini.

- 1) Hal apa saja yang dapat membuat kalian bahagia?
- 2) Apa saja aktivitas yang kalian sukai? Aktivitas seperti apa yang paling kalian senangi dan sering kalian bicarakan?
- 3) Apakah kalian dapat mengetahui apa yang menjadi kelebihan dan kekuatan kalian? Sebutkan!

- 4) Apa yang menjadi cita-cita kalian?
- 5) Dari pertanyaan-pertanyaan sebelumnya, apakah kalian sudah dapat menentukan *passion* kalian? Atau, kalian masih merasa ragu dengan hal yang kalian anggap *passion* tersebut?

Selain melakukan aktivitas mengenali *passion* dalam diri, peserta didik dapat melakukan eksplorasi *vision* usaha bisnis seperti pada Aktivitas Individu 3.2 Memulai Ide Usaha.

Aktivitas individu 3.2 ini memandu peserta didik untuk menemukan *vision* melakukan usaha. Seseorang yang baru berpikir untuk menjadi wirausaha terkadang masih bingung dalam mencari ide usaha yang sesuai. Beberapa dari mereka mencari informasi bisnis yang bagus dan yang menjadi tren saat ini dengan melakukan pencarian informasi di internet dan majalah. Ada juga yang melakukan pengamatan langsung dengan berkeliling lingkungan untuk mencari ide bisnis yang sesuai.

Guru dapat memandu peserta didik dengan mengajukan beberapa instruksi/pertanyaan berikut ini.

- 1) Cobalah cari sebuah ide bisnis yang kalian minati!
- 2) Apakah yang menjadi harapan atau *vision* kalian dari bisnis tersebut?
- 3) Bagaimana rencana kalian untuk meraih *vision* tersebut?
- 4) Usaha apakah yang dapat kalian lakukan untuk memenuhi harapan tersebut pada masa mendatang?

Aktivitas-aktivitas di atas hanyalah sebagai salah satu cara untuk mengenali dan menumbuhkan *passion* dan *vision* peserta didik. Guru dapat menyusun aktivitas pembelajaran yang lain dengan harapan dapat membantu peserta didik mengeksplorasi diri dalam menumbuhkan *passion* dan *vision*, misalnya dengan membuat proyek sederhana, melakukan kunjungan industri, serta melakukan observasi/interaksi dengan praktisi industri atau alumni Teknik Komputer dan Jaringan yang sudah bekerja.

c. Ruang Kolaborasi

Pada ruang kolaborasi ini, peserta didik menyusun rencana bisnis usaha sebagai bentuk simulasi pembelajaran berbasis proyek di bidang TJKT melalui Aktivitas Kelompok 3.3 Simulasi Bisnis Usaha Distribusi Koneksi Internet. Pada bagian ini, peserta didik akan bekerja secara kolaboratif bersama teman sekelompok.

Instruksi Kerja Aktivitas Kelompok 3.3

- 1) Peserta didik membentuk kelompok kerja yang terdiri atas 4–6 orang.
- 2) Peserta didik bekerja berkolaborasi dan berbagi peran untuk menjalankan simulasi bisnis usaha distribusi koneksi internet.

Pada aktivitas kelompok ini peserta didik mencoba berbisnis “Berjualan Internet”, yaitu mendistribusikan koneksi internet dengan sistem voucher di sekolah. Sebelum melaksanakan aktivitas ini, setiap kelompok bekerja sama dengan kakak kelas XI/XII atau unit bisnis ICT yang ada di sekolah untuk mengkonfigurasi jaringan Wi-Fi yang akan dipasarkan dengan sistem voucher.

Setiap kelompok perlu melakukan beberapa hal berikut untuk memulai bisnis:

- 1) menganalisis kebutuhan konsumen terhadap layanan;
- 2) mengidentifikasi ketersediaan sumber daya yang dimiliki termasuk ketersediaan peralatan;
- 3) melakukan analisis SWOT dari bisnis ini; dan
- 4) merencanakan tahapan pelaksanaan bisnis mulai dari perencanaan sampai dengan pemasaran.

d. Demonstrasi Kontekstual

Setelah peserta didik menyelesaikan diskusi kelompok, kegiatan berikutnya adalah melakukan usaha memasarkan koneksi internet menggunakan sistem voucher di lingkungan sekolah. Namun, jika kondisi di sekolah tidak memungkinkan, demonstrasi kontekstual ini dapat dilakukan dengan membuat suatu karya berupa poster, infografik, atau bahan presentasi yang menggambarkan proses bisnis distribusi koneksi internet.

Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja dan diskusi dengan media yang telah dibuat. Kelompok lain dapat memberikan masukan dan tambahan untuk setiap profesi sehingga informasi yang dapat diperoleh lebih lengkap. Guru memfasilitasi dan mengamati setiap proses pembelajaran tersebut sebagai penilaian.

e. Elaborasi Pemahaman

Pada aktivitas pembelajaran, guru memberikan penguatan tentang cara dan tahapan berbisnis di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Penguatan dimulai dengan cara menganalisis calon konsumen, kebutuhan konsumen, jumlah konsumen, dan jenis layanan yang akan disediakan. Tahap berikutnya adalah peserta didik mendapatkan penjelasan mengenai cara melakukan Analisis SWOT dari bisnis distribusi koneksi internet dengan kode voucher. Analisis SWOT berkaitan dengan apa saja yang menjadi kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan dari bisnis usaha ini.

Tabel berikut ini merupakan contoh hasil analisis. Guru dapat mengembangkan Analisis SWOT yang lebih detail dan sesuai dengan kondisi lingkungan sekolah.

Tabel 3.4 Analisis SWOT Bisnis Distribusi Koneksi Internet

Strengths (Kekuatan)	Weaknesses (Kekurangan)
<ol style="list-style-type: none">1. Sekolah memiliki koneksi internet2. Sumber daya teknisi yang banyak3. Sebagai praktik nyata pelajaran jaringan komputer	<ol style="list-style-type: none">1. Koneksi <i>wireless</i> cenderung tidak stabil bergantung pada area dan cuaca2. Area jangkauan Wi-Fi terbatas
Opportunities (Kesempatan)	Threats (Ancaman)
<ol style="list-style-type: none">1. Internet menjadi kebutuhan penting2. Jumlah siswa yang banyak3. Dapat dikembangkan sebagai unit bisnis sekolah/jurusan	<ol style="list-style-type: none">1. Regulasi tentang unit bisnis di sekolah2. Persaingan bisnis dengan <i>provider</i> jaringan GSM

Guru dapat memberikan arahan agar hasil analisis dari peserta didik tidak melenceng dari topik bahasan. Setelah itu, aktivitas dilanjutkan dengan membuat perencanaan, pelaksanaan konfigurasi, dan cara pemasaran agar bisnis ini berhasil. Berikut adalah contohnya.

Tabel 3.5 Contoh Tahapan Pelaksanaan Bisnis

Tahap Pelaksanaan	Pekerjaan yang Dilakukan	Penanggung Jawab
Perencanaan	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan jumlah konsumen. Menentukan harga layanan. Mempelajari topologi dan pengalamatan IP. 	Peserta didik kelas X
Pelaksanaan konfigurasi	<ul style="list-style-type: none"> Konfigurasi <i>Access Point</i>. Pemasangan jaringan LAN. Pemasangan titik <i>access point</i>. Konfigurasi <i>router</i>. 	Guru dan peserta didik kelas XI atau XII
Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> Strategi pemasaran yang digunakan. Sasaran konsumen. 	Peserta didik kelas X

Strategi pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran ini adalah *Project Based Learning* (PjBL). Guru membantu memfasilitasi kebutuhan peserta didik dalam melaksanakan aktivitas kelompok, seperti kebutuhan koneksi internet, konfigurasi Wi-Fi, dan penyediaan voucher sesuai dengan kondisi di lingkungan sekolah masing-masing.

f. Koneksi Antarmateri

Peserta didik dapat mengaitkan materi kewirausahaan, peluang usaha, dan Analisis SWOT yang telah dipelajari dengan materi yang relevan setelah menyelesaikan simulasi proyek kewirausahaan di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Peserta didik juga dapat mengaitkannya dengan materi-materi pada pelajaran dasar kejuruan dan pengalaman-pengalaman di pendidikan sebelumnya.

g. Aksi Nyata

Peserta didik mampu menjalankan rencana usaha yang telah disusun dan menyusun dokumentasi berupa foto atau video dari seluruh proses yang terjadi sebagai laporan kegiatan. Guru memberikan catatan dan masukan perbaikan dari aktivitas peserta didik.

G. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan

Pelaksanaan program pengayaan dapat dilakukan oleh guru dengan memberikan bacaan tambahan. Guru juga dapat menginstruksikan peserta didik untuk berdiskusi dengan tujuan memperkaya wawasan dan

informasi pada capaian pembelajaran bab ini. Sebagai alternatif, guru juga dapat memberikan penguatan dan pengembangan materi profesi dan kewirausahaan.

2. Remedial

Keberhasilan suatu pembelajaran bergantung pada proses pembelajaran bagi peserta didik. Dalam pembelajaran, tidak semua peserta didik dapat menyerap materi yang telah dipelajari. Ada kemungkinan bahwa beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi Profesi dan Kewirausahaan pada Bab 3 ini sehingga masih belum memenuhi target belajarnya secara optimal.

Guru diharapkan mampu mendeteksi kesulitan belajar peserta didik, misalnya melalui pengamatan terhadap beberapa kesalahan yang sering dilakukan peserta didik selama pemecahan masalah, hasil belajar yang cenderung rendah, atau kelambatan dalam mengerjakan tugas. Di sinilah peran guru dibutuhkan untuk membantu kesulitan belajar peserta didik. Contoh peran guru adalah melakukan tes diagnostik atau melibatkan peserta didik dalam pembelajaran seperti melakukan pembelajaran tutor sebaya.

H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Selama proses pembelajaran, guru dapat melakukan interaksi dengan orang tua/wali dan masyarakat dengan mengacu pada **Subbab G Panduan Umum** halaman 27 dan 28. Guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi satuan pendidikan masing-masing.

I. Asesmen

✓ Asesmen Diagnostik

Rubrik asesmen diagnostik (penilaian sebelum pembelajaran) dapat dilihat pada Panduan Umum Tabel 4 Rubrik Asesmen Diagnostik.

Asesmen Formatif

Rubrik asesmen formatif (penilaian pada saat pembelajaran) secara umum dapat dilihat pada **Panduan Umum Tabel 5 Rubrik Asesmen Formatif**. Adapun asesmen pada aktivitas kelompok yang tercantum pada setiap subbab Bab 3 Buku Siswa yang berkaitan dengan kerja sama kelompok dan keaktifan peserta didik di dalam kelompoknya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Rubrik Asesmen Kelompok Kerja

Komponen Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Pembagian tugas	Semua pembagian tugas dilakukan dengan kurang baik.	Semua pembagian tugas dilakukan dengan cukup baik.	Semua pembagian tugas dilakukan dengan baik.	Semua pembagian tugas dilakukan dengan sangat baik.
Pembagian peran	Semua pembagian peran dilakukan dengan kurang baik.	Semua pembagian peran dilakukan dengan cukup baik.	Semua pembagian peran dilakukan dengan baik.	Semua pembagian peran dilakukan dengan sangat baik.
Tingkat keaktifan anggota kelompok	Peserta didik tidak aktif dalam kelompoknya.	Peserta didik cukup aktif dalam kelompoknya.	Peserta didik aktif dalam kelompoknya.	Peserta didik sangat aktif dalam kelompoknya.
Komunikasi antaranggota kelompok	Peserta didik tidak dapat mengomunikasikan ide.	Peserta didik cukup baik dalam mengomunikasikan ide.	Peserta didik dapat mengomunikasikan ide dengan baik.	Peserta didik dapat mengomunikasikan ide dengan sangat baik.

Berikut ini adalah asesmen khusus yang dibuat untuk Aktivitas Individu/Kelompok pilihan.

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu/Kelompok Subbab B

Berikut ini rubrik asesmen mengenai pelanggaran etika bisnis yang dikerjakan oleh peserta didik untuk menguasai capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.

Tabel 3.7 Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 2.2

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Mengidentifikasi pelanggaran etika bisnis	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi pelanggaran etika bisnis.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu mengidentifikasi pelanggaran etika bisnis.	Peserta didik mampu menyebutkan pelanggaran etika bisnis.	Peserta didik mampu mengidentifikasi pelanggaran etika bisnis.
Menentukan dampak pelanggaran	Peserta didik belum mampu menentukan dampak pelanggaran.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menentukan dampak pelanggaran.	Peserta didik mampu menentukan dampak pelanggaran.	Peserta didik mampu menentukan dampak pelanggaran dengan runtut.
Menentukan penyebab terjadinya pelanggaran	Peserta didik belum mampu menentukan penyebab terjadinya pelanggaran.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menentukan penyebab terjadinya pelanggaran.	Peserta didik mampu menentukan penyebab terjadinya pelanggaran.	Peserta didik mampu menentukan penyebab terjadinya pelanggaran dengan runtut.

Berikut ini rubrik asesmen untuk Aktivitas Individu 2.3.

Tabel 3.8 Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 2.3

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Mengidentifikasi teknopreneur di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi teknopreneur di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu mengidentifikasi teknopreneur di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.	Peserta didik mampu mengidentifikasi teknopreneur di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.	Peserta didik mampu mengidentifikasi teknopreneur di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Berikut ini rubrik asesmen untuk Aktivitas Kelompok 2.4.

Tabel 3.9 Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 2.4

No	Aspek Asesmen	Skor Pencapaian Kompetensi			
		1	2	3	4
Persiapan					
1.	Membuat daftar pertanyaan untuk Analisis SWOT				
2.	Mengumpulkan data dari usaha yang dianalisis				
Hasil					
1.	Informasi yang jelas dan akurat				
2.	Membuat paparan tentang Analisis SWOT				
Penyajian/Presentasi					
1.	Sistematika dalam presentasi				
2.	Mampu menjawab pertanyaan dengan tepat				



Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 3

Uji Kompetensi pada Buku Siswa Bab 3 berupa soal teka-teka silang dengan pengisian berdasarkan Pertanyaan Mendatar dan Pertanyaan Menurun berikut ini.

Uji Kompetensi Bab 3

Lengkapi teka-teki silang berikut berdasarkan pertanyaan mendatar dan pertanyaan menurun!

Pertanyaan Mendatar

1. *Entrepreneurship* atau aktivitas yang dilakukan seseorang dalam membaca peluang untuk usaha dan memperoleh keuntungan.
6. Potensi dan faktor internal yang dimiliki sebuah perusahaan.
8. Kondisi seorang wirausaha mendapatkan kesempatan untuk mencapai visinya.
10. Seseorang yang memiliki jiwa dan semangat untuk melakukan bisnis.
11. Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas, berupa penerapan ide baru dalam berwirausaha.

92 Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi untuk SMK/MAK Kelas X

Gambar 3.2 Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 3 pada Buku Siswa

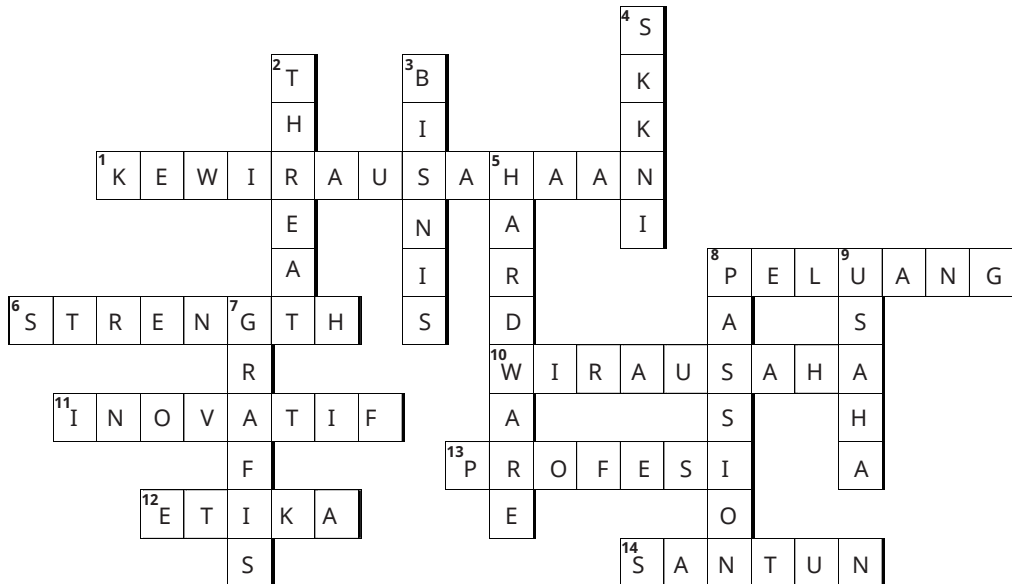
► Rubrik Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 3

Tabel 3.10 Rubrik Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 3

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Jawaban yang benar	Peserta didik menjawab 0–4 soal dengan benar, sisanya salah.	Peserta didik menjawab 5–9 soal dengan benar, sisanya salah.	Peserta didik menjawab 10–13 soal dengan benar, sisanya salah.	Peserta didik menjawab 14–15 soal dengan benar.

J. Kunci Jawaban

Jawaban/pembahasan asesmen formatif untuk aktivitas individu/kelompok terdapat pada Subbab F Panduan Pembelajaran. Berikut ini adalah kunci jawaban Uji Kompetensi Bab 3.



K. Refleksi

1. Refleksi Peserta Didik

Refleksi bagi peserta didik dapat berupa pernyataan, alasan, atau ulasan terkait manfaat yang dirasakan peserta didik setelah mempelajari setiap materi dalam Buku Siswa. Pada Buku Siswa, refleksi berupa pernyataan peserta didik berdasarkan beberapa pertanyaan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.11 Refleksi bagi Peserta Didik

No	Pertanyaan
1.	Ceritakan pengalaman kalian mengikuti pembelajaran pada materi profesi dan kewirausahaan ini!
2.	Apa hal baik yang kalian alami dalam proses pembelajaran ini?
3.	Ceritakan juga kendala kalian selama proses pembelajaran pada materi profesi dan kewirausahaan!
4.	Apa yang kalian lakukan dalam mengatasi kendala tersebut?
5.	Bagaimana perasaan kalian selama pembelajaran berlangsung?
6.	Pelajaran apa yang kalian dapatkan dari proses ini?

2. Refleksi Guru

Setelah proses pembelajaran pada Bab 3 ini, guru dapat melakukan refleksi baik secara mandiri maupun berkelompok bersama guru lain berkaitan dengan beberapa hal berikut.

Tabel 3.12 Refleksi Guru

No	Pertanyaan
1.	Apakah ada kendala dalam menyampaikan topik profesi dan kewirausahaan?
2.	Apakah semua peserta didik aktif melaksanakan kegiatan pembelajaran?
3.	Apakah kesulitan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dapat diidentifikasi? Apa saja yang menjadi kesulitan tersebut?
4.	Apakah kesulitan belajar peserta didik sudah dapat diatasi?
5.	Apakah tujuan pembelajaran materi profesi dan kewirausahaan ini sudah seluruhnya dianggap tuntas?
6.	Strategi seperti apa yang digunakan agar peserta didik dapat menuntaskan kompetensi?

L. Sumber Belajar Utama

1. Bygrave, William D. dan Andrew Zacharakis. *The Portable MBA in Entrepreneurship*. 4th Edition. United States of America: Wiley, 2009.
2. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2008.
3. Winardi, J. *Entrepreneur dan Entrepreneurship*. Jakarta: Prenada Media, 2003.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)

978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

BAB
4

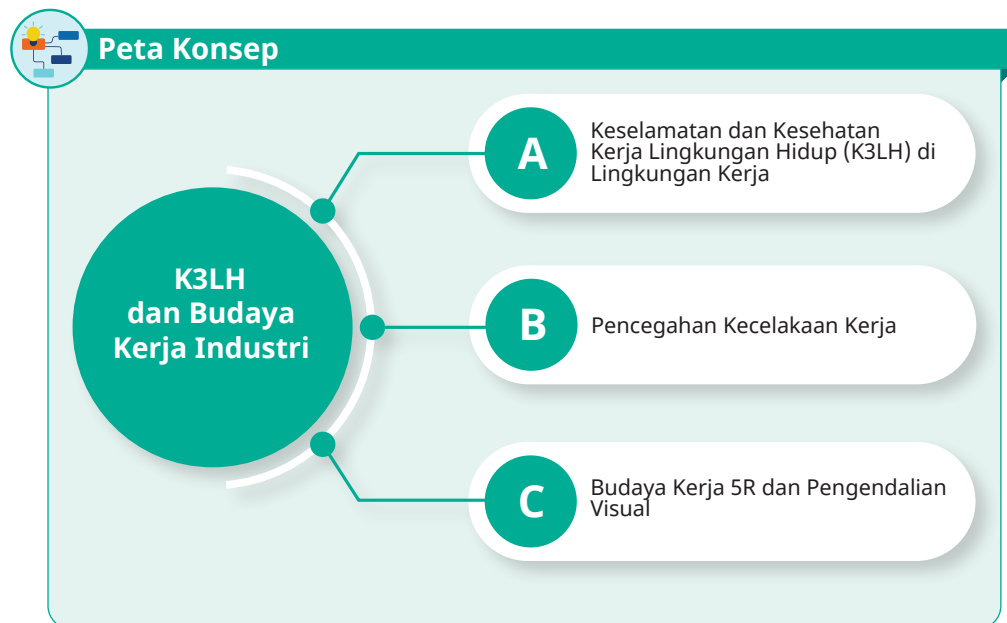
K3LH dan Budaya Kerja Industri



A. Pendahuluan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X pada Fase E disusun untuk memudahkan dalam penggunaan Buku Panduan Guru dan Buku Siswa. Buku panduan guru ini membahas langkah-langkah pembelajaran pada aktivitas individu dan kelompok. Dengan demikian, guru sebagai fasilitator di kelas dapat memandu aktivitas belajar peserta didik dengan baik.

Selama pembelajaran, guru dapat melakukan penilaian menggunakan asesmen formatif berbasis proses pada setiap aktivitas. Buku panduan guru ini menyediakan acuan penilaian melalui rubrik asesmen yang disesuaikan dengan aktivitasnya.



Gambar 4.1 Peta Konsep Bab 4

B. Apersepsi

Jaminan kesehatan dan keselamatan saat bekerja merupakan hal penting bagi seluruh pengusaha dan karyawan yang bekerja di berbagai sektor industri, termasuk di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Pengusaha dan karyawan yang bergerak di bidang TJKT perlu menerapkan prinsip-prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH)

dan Budaya Kerja Industri. Dengan demikian, penerapan dari K3LH ini penting untuk dipahami oleh pengusaha dan karyawan sejak awal, bahkan sebelum memasuki dunia kerja.

Peserta didik harus membekali diri dengan pengetahuan tentang cara menjaga diri sendiri dan orang lain di lingkungan kerja agar terhindar dari kecelakaan dan bahaya. Pengetahuan dan keterampilan penerapan K3LH menjadi hal utama yang harus dikuasai. Pada pembelajaran yang melibatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran bermakna, pengalaman pembelajaran yang diperoleh dapat menjadi bekal untuk masa mendatang. Guru dapat memberikan kesempatan bagi semua peserta didik untuk belajar menggali informasi dan mengembangkan ide secara aktif sehingga mereka dapat memberdayakan potensi diri sesuai dengan minat dan bakat masing-masing. Pemilihan metode dan strategi pembelajaran yang tepat dan fungsi guru sebagai fasilitator yang membimbing dan mendampingi peserta didik saat pembelajaran bab ini menjadi hal yang sangat penting demi tercapainya tujuan pembelajaran.

Pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi pada elemen ini berkaitan dengan mata pelajaran lain. Aspek K3LH dan Budaya Kerja Industri merupakan dasar penting bagi peserta didik dalam melakukan aktivitas di sekolah terutama ketika melakukan praktikum. Penerapan K3LH dalam praktikum sebagai bentuk kegiatan pembiasaan peserta didik terhadap budaya kerja lingkungan industri yang dapat mengurangi risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja di sekolah.

C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

K3LH merupakan sebuah ilmu pengetahuan dan penerapan yang berkaitan dengan keselamatan dan upaya pencegahan bahaya di lingkungan kerja. Kesiapan peserta didik dalam mempelajari materi K3LH dan Budaya Kerja Industri ini merupakan salah satu upaya agar pembelajaran lebih optimal. Kondisi pembelajaran yang optimal mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik. Kesiapan peserta didik dapat berupa kesiapan secara fisik dan mental untuk melakukan pembelajaran. Secara mental, peserta didik harus siap dengan materi-materi yang akan dipelajari.

Pada awal pembelajaran, guru diharapkan dapat menyampaikan materi-materi dasar yang menjadi prasyarat materi baru yang akan disampaikan. Guru dapat mengoneksikan materi dari bab-bab sebelumnya dengan Bab 4 ini.

D. Penyajian Materi Esensial

Materi pada Bab 4 ini disajikan menggunakan alur belajar MERDEKA dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 4.1 Alur Belajar MERDEKA

No	Alur Belajar	Materi Esensial
1.	Mulai dari Diri	Peserta didik melakukan refleksi awal dari materi K3LH yang akan dibahas. Pertanyaan pemantik dapat digunakan sebagai penilaian pengetahuan awal yang sudah dimiliki peserta didik.
2.	Eksplorasi Konsep	Peserta didik melakukan aktivitas membaca materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) serta praktik kerja yang aman sebagai dasar untuk menguatkan konsep materi bab ini. Peserta didik secara mandiri melakukan pencarian dan mengidentifikasi potensi keadaan darurat (Aktivitas Individu 1.1) dan penyebab kecelakaan kerja (Aktivitas Individu 1.2).
3.	Ruang Kolaborasi	Peserta didik berkolaborasi dengan teman sekelas dan melakukan berbagai kegiatan kelompok. Salah satunya dengan berdiskusi membahas materi.
4.	Demonstrasi Kontekstual	Peserta didik membuat artikel, poster, infografik, atau bahan tayang sebagai penerapan materi yang dipelajari.
5.	Elaborasi Pemahaman	Guru memberikan penguatan materi dan berdiskusi dengan peserta didik mengenai kendala yang dialami saat pembelajaran sebelumnya.
6.	Koneksi Antarmateri	Peserta didik membuat kesimpulan dari keseluruhan materi yang telah dipelajari. Peserta didik mengaitkan antara suatu materi dan materi lainnya.
7.	Aksi Nyata	Peserta didik menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh.

E. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Guru melakukan prapenilaian dalam bentuk asesmen diagnostik untuk mengetahui tingkat kognitif peserta didik pada materi K3LH dan Budaya Kerja Industri. Setelah memperoleh hasil dari asesmen diagnostik, guru dapat memutuskan tindakan yang akan dilakukan dan menyusun desain pembelajaran pada kelas tersebut.

Berikut ini contoh pertanyaan yang dapat diajukan kepada peserta didik.

1. Apa saja aktivitas yang biasa kalian lakukan selama kegiatan belajar dari rumah?
2. Apakah kegiatan belajar kalian selama berada di rumah mengganggu aktivitas yang lain?

F. Panduan Pembelajaran

Untuk mempelajari materi Bab 4 ini, peserta didik dapat menggunakan pengalaman pada pendidikan level sebelumnya. Guru dapat mengingatkan peserta didik untuk dapat membaca terlebih dahulu sebelum pembelajaran dilaksanakan.

🕒 Periode/Waktu Pembelajaran

Pembelajaran Bab 4 dapat diselesaikan dalam kurun waktu 4×12 jam pelajaran (JP). Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran di sekolah masing-masing.

1. Aktivitas Pembelajaran Subbab A [Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) di Lingkungan Kerja]

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 4 Subbab A, peserta didik diharapkan mampu (4.1) memahami Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) di lingkungan kerja.

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Mulai dari Diri

Aktivitas pembelajaran pertama Subbab A diawali dengan guru melakukan asesmen diagnostik untuk mengidentifikasi sejauh mana pengetahuan peserta didik mengenai materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Hidup (K3LH) di lingkungan kerja. Guru dapat mengembangkan pertanyaan yang dapat digunakan sebagai asesmen diagnostik berkaitan dengan materi tersebut. Guru dapat mengajukan asesmen diagnostik berikut ini.

- 1) Siapa yang siap menghadapi celaka?
- 2) Apakah terjadinya kecelakaan itu adalah sebuah nasib sial korban?
- 3) Apakah kecelakaan kerja tidak dapat dicegah?

Setelah guru mendapatkan jawaban dari peserta didik mengenai hal di atas, guru dapat mengelompokkan peserta didik sesuai dengan hasil asesmen. Selanjutnya, guru dapat merencanakan proses pembelajaran


yang disesuaikan dengan kondisi peserta didik, sarana sekolah, dan prasarana sekolah.

Kegiatan-kegiatan yang disusun pada buku ini hanya sebagai contoh dari aktivitas pembelajaran yang ada. Guru dapat mengembangkan aktivitas pembelajaran mengenai materi K3LH secara kreatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Proses pembelajaran dari setiap aktivitas dapat digunakan guru untuk asesmen formatif berbasis proses dan mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran dan dimensi Profil Pelajar Pancasila.

b. Eksplorasi Konsep

Buku Siswa menyajikan materi pengenalan K3LH di dunia kerja sebagai bahan bacaan bagi peserta didik. Bahan bacaan tersebut sebagai pembekalan pengetahuan bagi peserta didik tentang pentingnya penerapan K3LH di dunia kerja. Guru dapat memberikan contoh penerapan K3LH dalam kehidupan sehari-hari, misalnya menjaga kebersihan dan keamanan lingkungan sekolah serta berolahraga untuk menjaga kesehatan tubuh.

Pembelajaran dilanjutkan dengan aktivitas peserta didik yang menerima instruksi untuk melakukan pencarian informasi dan melakukan identifikasi potensi keadaan darurat pada Aktivitas Individu 1.1.

 **Aktivitas Individu 1.1**

Potensi Keadaan Darurat

Keadaan darurat dapat terjadi di berbagai tempat, termasuk di sekolah sebagai tempat kita beraktivitas. Setiap sekolah memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda-beda sehingga potensi terjadinya keadaan darurat dan perencanaan tanggap darurat pun berbeda. Untuk membuat perencanaan tanggap darurat yang sesuai dengan kondisi sekolah, cobalah amati lingkungan sekolah kalian! Langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Identifikasi setiap potensi keadaan darurat yang mungkin terjadi di lingkungan sekolah!
2. Bayangkan jika keadaan darurat tersebut terjadi di sekolah kalian, bagaimana cara kalian melindungi diri dan orang lain di sekitar?
3. Apa saja yang harus kalian lakukan untuk menghadapi keadaan darurat tersebut?
4. Rencana apakah yang dapat kalian susun dalam menghadapi keadaan darurat tersebut? Rencana meliputi prakejadian, saat kejadian, dan pasckakejadian.

Gambar 4.2 Tampilan Halaman Aktivitas Individu 1.1 Buku Siswa

Pembahasan:

Di dalam lembaga/institusi pendidikan, pengetahuan warga sekolah tentang pentingnya K3LH merupakan hal yang sangat penting. Warga sekolah sepantasnya memahami K3LH ini secara mendetail, tidak hanya mengetahui dasar-dasarnya. Pengetahuan ini untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan dan gangguan kesehatan saat kegiatan belajar mengajar (KBM) yang dilaksanakan di sekolah.

Potensi keadaan darurat merupakan peluang terjadinya sebuah keadaan yang dapat mengancam peserta didik saat berada di sekolah. Pada aktivitas ini, peserta didik mengidentifikasi dengan lengkap semua potensi yang mungkin terjadi di lingkungan sekolah secara mandiri dan berpikir kritis mengenai hal tersebut. Jika terdapat potensi risiko yang belum teridentifikasi akan mengakibatkan atau menandakan peluang terjadinya hal yang tidak diinginkan atau risiko akan muncul. Untuk dapat mengidentifikasi potensi keadaan darurat di lingkungan sekolah, peserta didik mengeksplorasi lingkungan dengan menilai kemungkinan terjadinya risiko bahaya.

Berikut ini contoh potensi risiko bahaya di sekolah.

- 1) Bencana alam, seperti banjir, angin puting beliung, badai, gempa, dan gunung meletus.
- 2) Terjadinya kebakaran yang tidak dapat dikendalikan dalam waktu singkat.
- 3) Terjadinya risiko bahaya dari peralatan, seperti terbentur, tersengat aliran listrik, terluka bakar, tersayat/tergores, dan terpeleset.
- 4) Terjadinya risiko bahaya dari manusia akibat pelanggaran aturan dan prosedur, seperti tersambar petir karena melanggar prosedur.
- 5) Terjadinya risiko bahaya tertabrak kendaraan di area sekolah.

Keadaan darurat dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Dengan mengidentifikasi risiko bahaya, peserta didik diminta membuat rencana untuk melindungi diri dan orang lain jika terjadi risiko bahaya di sekolah. Saat terjadi keadaan darurat, upaya yang perlu dilakukan, antara lain:

- 1) mengidentifikasi keadaan darurat, termasuk jenis keadaan darurat, dampak kerugian, dan penyebab keadaan darurat;

- 2) mengidentifikasi persediaan SDM, merespons dengan mengecek persediaan medis, Alat Pemadam Api Ringan (APAR) atau *fire extinguisher*, dan bantuan medis;
- 3) membuat rencana tanggap darurat, prosedur evaluasi, alarm, dan prosedur penanganan darurat; serta
- 4) mengevaluasi prosedur tanggap darurat dengan mengkaji ulang keefektifannya.

Langkah-langkah evakuasi ketika terjadi keadaan darurat, antara lain:

- 1) bersikap tenang dan tidak panik;
- 2) meninggalkan lokasi bahaya sesuai dengan jalur evakuasi dan petunjuk tim evakuasi;
- 3) memberi bantuan kepada orang lain, seperti orang tua, wanita hamil, dan anak-anak;
- 4) berkumpul di titik kumpul yang telah ditentukan; dan
- 5) mengisolasi sumber keadaan darurat.

Setelah melakukan aktivitas menganalisis potensi keadaan darurat, peserta didik melanjutkan dengan menyelesaikan Aktivitas Individu 1.2 Penyebab Kecelakaan Kerja. Pada awal aktivitas, disajikan sebuah kasus kecelakaan kerja di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Peserta didik diminta untuk mengeksplorasi sumber masalah, penyebab masalah, langkah-langkah perbaikan, dan dampak kerugian yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut.

c. Ruang Kolaborasi

Pada Aktivitas Kelompok 1.3, peserta didik diarahkan untuk mengeksplorasi potensi bahaya yang terjadi bagi pekerja di bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi saat melaksanakan tugas sebagai teknisi. Upaya mengidentifikasi ini diperlukan agar peserta didik dapat menyusun langkah perencanaan antisipasi dan pencegahan bahaya.

Guru dapat memberikan contoh potensi kecelakaan yang dapat dialami oleh teknisi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi seperti berikut:

- 1) mata sakit karena terkena radiasi dari layar komputer;
- 2) tersengat aliran listrik saat memasang perangkat jaringan;
- 3) tangan terluka pada kegiatan penarikan kabel fiber optik dari tiang ke rumah;
- 4) terjatuh saat melakukan instalasi kabel jaringan di plafon rumah atau gedung; dan
- 5) terluka saat pemasangan konektor pada kabel.

Guru dapat mencari contoh lainnya sesuai dengan kondisi lingkungan sekolah dan tempat tinggal peserta didik sehingga mudah dipahami peserta didik. Langkah berikutnya adalah menyebutkan penyebab potensi bahaya tersebut dapat terjadi dan bagaimana pencegahannya.

Tabel 4.2 Potensi Bahaya, Penyebab, dan Pencegahannya

Potensi Bahaya	Penyebab	Pencegahan
Mata sakit terkena radiasi dari layar komputer.	Mata terpapar sinar biru karena sering menatap layar monitor dalam jangka waktu lama.	Mengurangi pencahayaan monitor, istirahat rutin jika menggunakan komputer dalam jangka waktu lama, dan menggunakan kacamata antiradiasi.
Tersengat aliran listrik saat memasang perangkat jaringan.	Salah satu bagian tubuh menyentuh kabel listrik yang terbuka.	Menggunakan pakaian kerja yang dilengkapi APD.
Tangan terluka pada kegiatan penarikan kabel fiber optik dari tiang ke rumah.	Tangan terluka akibat gesekan tangan dengan <i>outer jacket</i> kabel saat penarikan.	Menggunakan sarung tangan saat penarikan kabel fiber optik.
Terjatuh saat melakukan instalasi kabel jaringan di plafon rumah atau gedung.	Kemungkinan terkejut akibat sengatan listrik atau kurang konsentrasi saat bekerja.	Teknisi harus memahami instalasi kabel di atas plafon. Teknisi dapat menggantungkan APD-nya pada rangka plafon.
Terluka saat pemasangan konektor pada kabel.	Jari tangan terkena pisau atau bagian tajam dari tang pemotong atau tang <i>crimping</i> .	Memosisikan tangan yang tepat sesuai dengan standar penggunaan peralatan.

d. Demonstrasi Kontekstual

Pada akhir Aktivitas Kelompok 1.3, setiap kelompok membuat rangkuman dan membuat bahan tayang. Untuk mengomunikasikan hasil kerja, setiap kelompok diminta untuk mempresentasikannya. Pada aktivitas ini, guru dapat memberikan penilaian untuk pencapaian dimensi Profil Pelajar Pancasila dari setiap peserta didik. Guru dapat memberikan penguatan materi mengenai pencegahan dan penanganan potensi bahaya dengan contoh-contoh lain yang sesuai dengan lingkungan sekolah dan tempat tinggal peserta didik.

e. Elaborasi Pemahaman

Setelah peserta didik mempelajari pentingnya penerapan K3LH di lingkungan kerja atau sekolah maka aktivitas selanjutnya adalah mempelajari bahaya di tempat kerja. Peserta didik belajar tentang faktor-faktor penyebab terjadinya bahaya, kategori tingkat keparahan suatu bahaya, dan akibat yang ditimbulkannya. Guru memberikan penguatan agar peserta didik semakin memahami materi subbab ini.

Pada elaborasi pemahaman ini, guru juga membahas langkah-langkah pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) saat terjadi kecelakaan kerja. Guru dapat melakukan diskusi dan tanya jawab dengan peserta didik mengenai permasalahan P3K ini.

f. Koneksi Antarmateri

Peserta didik diminta untuk membuat koneksi antarmateri berdasarkan ketiga aktivitas dan materi esensial yang telah dipelajari pada subbab ini. Peserta didik juga diminta menyusun laporan kegiatan dari setiap aktivitas.

g. Aksi Nyata

Simulasi (*role play*) kecelakaan kerja pada bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dapat digunakan sebagai langkah mengantisipasi potensi terjadinya kecelakaan kerja. Aktivitas simulasi pada Aktivitas Kelompok 1.4 ini dapat memberikan pemahaman bagi peserta didik bahwa apabila terjadi suatu kecelakaan, peserta didik dapat bertindak dengan benar, seperti melakukan pertolongan pertama yang tepat bagi korban kecelakaan kerja.

Langkah-langkah melakukan simulasi adalah sebagai berikut.

- 1) Peserta didik membuat kelompok dan memilih salah satu tema. Tema yang akan digunakan pada simulasi ini adalah kecelakaan

kerja yang terjadi akibat aktivitas praktik di bidang TJKT. Contoh aktivitasnya adalah memasang perangkat nirkabel di plafon, menarik kabel fiber optik, memotong kabel, merakit komputer, dan memasang antena *wireless*. Guru dan peserta didik dapat menggunakan contoh lainnya.

- 2) Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyusun skenario suatu kecelakaan kerja dan membagi peran. Langkah ini dilakukan dengan tujuan membantu peserta didik dalam belajar menganalisis kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan kerja dan dampak dari kecelakaan tersebut. Selama proses diskusi, guru memberikan pendampingan berupa saran dan arahan agar diskusi berjalan baik dan tidak keluar dari topik diskusi.
- 3) Langkah berikutnya adalah setiap kelompok melakukan simulasi (*role play*). Guru dapat mengamati proses simulasi dan melakukan penilaian ketercapaian tujuan pembelajaran bagi peserta didik.
- 4) Setelah setiap kelompok menyelesaikan simulasi, guru dapat memberikan penguatan materi dan masukan agar peserta didik mendapatkan pengetahuan yang lebih lengkap.

2. Aktivitas Pembelajaran Subbab B (Pencegahan Kecelakaan Kerja)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 4 Subbab B, peserta didik diharapkan mampu:

- 4.2 menerapkan pencegahan kecelakaan kerja di lingkungan kerja; dan
- 4.3 mengimplementasikan prosedur kerja di tempat tinggi.

📌 Tahapan Pembelajaran

a. Mulai dari Diri

Materi kedua dari Bab 4 ini adalah pencegahan kecelakaan kerja yang diawali dengan pertanyaan berikut.

- 1) Apakah kalian pernah mengamati rambu-rambu lalu lintas di jalan raya?
- 2) Apakah fungsi dari rambu-rambu?

Sebuah kecelakaan kerja tentunya akan menimbulkan dampak kerugian bagi perusahaan. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena beberapa faktor manusia sebagai pekerja dan faktor lingkungan. Faktor penyebab dari pekerja adalah faktor yang sering menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Hal ini terjadi karena pekerja mengabaikan keselamatan kerja dan lalai menggunakan standar operasional prosedur (SOP). Suatu kecelakaan kerja yang terjadi dapat menghambat proses usaha dalam perusahaan. Oleh karena itu, upaya pencegahan terjadinya kecelakaan kerja dibutuhkan dan menjadi tujuan utama dalam penerapan K3LH.

Pada subbab ini, guru dapat memberikan gambaran materi pencegahan kecelakaan kerja. Penjelasan berupa upaya pencegahan dengan memberikan pelatihan dan pendidikan K3LH kepada karyawan, penggunaan rambu-rambu keselamatan pada area kerja, penyusunan SOP penggunaan peralatan, khususnya peralatan jaringan komputer dan telekomunikasi, dan SOP saat melakukan pekerjaan.

b. Eksplorasi Konsep

Salah satu upaya pencegahan terhadap terjadinya bahaya di tempat kerja adalah dengan pemasangan rambu-rambu keselamatan pada area kerja. Rambu-rambu menurut standar ANSI Z535 dapat dikategorikan menjadi:

- 1) kelompok rambu-rambu waspada, peringatan, dan perhatian;
- 2) kelompok rambu-rambu perintah; serta
- 3) kelompok rambu-rambu informasi.

Aktivitas Individu 2.1 sebagai salah satu upaya untuk membantu peserta didik melakukan eksplorasi dalam memahami jenis dan arti sebuah rambu keselamatan. Pemasangan rambu keselamatan merupakan salah satu upaya pencegahan kecelakaan kerja sebagai peringatan bagi semua orang yang beraktivitas di lingkungan kerja. Pada aktivitas ini, peserta didik diminta untuk menjodohkan antara gambar dan fungsi gambar tersebut. Aktivitas tersaji dalam tiga kategori.

Kunci Jawaban dan Pembahasan:

Kelompok Rambu-Rambu Waspada, Peringatan, dan Perhatian



1
Area bahaya
asap rokok
(tembakau) (T)



2
Hati-hati anjing
penjaga (A)



3
Area CCTV (S)



4
Hati-hati atap
mudah pecah (L)



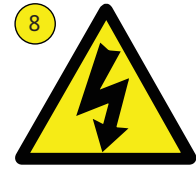
5
Hati-hati bahan
berbahaya (J)



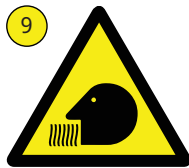
6
Bahaya barang
terjatuh dari atas
(R)



7
Bahaya kebisingan
tinggi (P)



8
Bahaya listrik
tegangan tinggi (O)



9
Bahaya
pernapasan (N)



10
Bahaya benda
tajam (Q)



11
Hati-hati area
pengisian aki (M)



12
Hati-hati atap
rendah (K)



13
Hati-hati kepala
terbentur (H)



14
Hati-hati mesin
menyala otomatis
(F)



15
Hati-hati saat
berjalan pada
tangga (E)



16
Hati-hati terjatuh
(D)



17
Hati-hati
ketinggian lantai
(G)



18
Hati-hati bahan
mudah terbakar (I)



19
Hati-hati terpeleset
(C)



20
Hati-hati
tersandung (B)

Kelompok Rambu-Rambu Perintah



1. Gunakan sabuk pengaman (G)



2. Gunakan sarung tangan (E)



3. Gunakan kacamata keselamatan (K)



4. Gunakan *body harness* (A)



5. Gunakan *safety shoes* (I)



6. Sambungkan *terminal ground* (C)



7. Gunakan helm keselamatan (M)



8. Matikan mesin sebelum memulai perbaikan (S)



9. Hematlah penggunaan listrik (Q)



10. Perhatian (O)



11. Cucilah tangan sebelum melakukan pekerjaan (B)



12. Dilarang mengaktifkan HP (F)



13. Dilarang parkir (R)



14. Dilarang berdiri di sini (L)



15. Dilarang melintas (H)



16. Selain petugas dilarang masuk (D)



17. Dilarang merokok (T)



18. Jangan disentuh (J)



19. Jangan gunakan tangga (N)



20. Sepatu dilarang masuk (P)

Kelompok Rambu-Rambu Informasi



1. Titik berkumpul (E)



2. Telepon darurat (C)



3. Pintu darurat ke kanan (A)



4. Air dapat diminum (B)



5. Ruang tunggu (D)

Pekerjaan bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi ini sangat beragam sehingga hal yang perlu dikerjakan juga beragam mengakibatkan beragamnya aturan dan ketentuan. Salah satunya aturan dan prosedur K3. Pada materi ini, peserta didik diharapkan dapat memahami Standar Operasional Prosedur dari pekerjaan di bidang Jaringan Komputer.

Penerapan prosedur penggunaan peralatan bagi seorang teknisi jaringan komputer sangat penting dilakukan. Terdapat prosedur dalam penggunaan komputer, peralatan tangan (seperti tang *crimping*, tang *stripper*, dan tang potong), peralatan ukur, dan lain-lain. Selain prosedur penggunaan alat, seorang teknisi terkadang harus bekerja di ketinggian.

Contoh pekerjaan yang dilakukan di ketinggian, antara lain:

- 1) memasang perangkat jaringan di atas menara;
- 2) kegiatan penarikan kabel fiber optik dari tiang ke rumah;
- 3) penarikan kabel dari satu tiang ke tiang lain;
- 4) melakukan instalasi kabel jaringan di plafon rumah atau gedung;
- 5) penyesuaian arah antena (*pointing*); dan
- 6) melepas kabel, memasang kabel, atau merawat peralatan di atas menara.

Guru dapat memberikan contoh pekerjaan teknisi jaringan yang dapat dilakukan di ketinggian.

c. Ruang Kolaborasi

Pada Aktivitas Kelompok 2.2 Mengidentifikasi Risiko Bekerja di Ketinggian ini, peserta didik melaksanakan kegiatan pembelajaran secara berkelompok. Peserta didik membentuk kelompok diskusi

yang terdiri atas 3–4 orang dengan tugas mengidentifikasi risiko dan membuat prosedur pengendalian untuk meminimalkan risiko. Pada tabel disajikan beberapa contoh aktivitas/pekerjaan yang dilakukan teknisi di ketinggian. Guru dapat memberikan contoh lain sesuai dengan keadaan dan lingkungan masing-masing.

Berikut ini tabel lengkap yang dapat menjadi acuan dalam asesmen formatif.

Tabel 4.3 Risiko dan Langkah Pengendalian Suatu Aktivitas

Aktivitas	Risiko	Prosedur Pengendalian
Pemasangan perangkat jaringan di atas menara.	Pekerja jatuh yang mengakibatkan luka berat/fatal.	Menggunakan APD yang tepat.
Penarikan kabel fiber optik dari tiang ke rumah.	Terluka akibat tidak menggunakan sarung tangan.	Menyediakan sarung tangan pada pekerjaan penarikan kabel.
Penarikan kabel dari satu tiang ke tiang lain.	Terjatuh akibat pemasangan tangga yang tidak tepat atau naik turun tangga yang terlalu curam.	Pemantauan pemasangan tangga yang tepat.
Instalasi kabel jaringan di plafon rumah atau gedung (<i>ceiling</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh akibat menginjak plafon yang rapuh. • Tersengat listrik dari kabel di atas plafon. 	Penguasaan instalasi di atas plafon sesuai dengan prosedur.
Penyesuaian arah antena (<i>pointing</i>).	Terjatuh dari ketinggian saat memanjat.	Memakai APD <i>full body harness</i> dan perlengkapan keselamatan lainnya.
Pelepasan dan pemasangan kabel atau perawatan peralatan yang ada di atas menara.		

d. Demonstrasi Kontekstual

Setelah setiap kelompok berdiskusi untuk menganalisis risiko dan prosedur penanganan, kegiatan selanjutnya adalah melakukan presentasi hasil diskusi mereka. Guru memberikan penguatan dan masukan untuk memperkaya pengetahuan peserta didik.

e. Elaborasi Pemahaman

Peserta didik melakukan elaborasi pemahaman lebih lanjut tentang prosedur bekerja di ketinggian yang lebih lengkap lagi. Peserta didik dapat mencari pada laman Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum. Nama dokumennya adalah Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan pada Ketinggian. Guru menjelaskan materi keselamatan dan kesehatan dalam pekerjaan pada ketinggian dan risiko-risiko yang dapat terjadi. Peserta didik akan mendapatkan pemahaman yang lebih kuat dengan penjelasan dari guru.

f. Koneksi Antarmateri

Materi pada bab ini merupakan materi dasar bagi seluruh elemen pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dan mata pelajaran lainnya. Hal ini karena penerapan K3LH sangat penting di seluruh kegiatan pada bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

g. Aksi Nyata

Peserta didik diharapkan mampu menerapkan K3LH dan SOP dalam menggunakan peralatan jaringan. Dengan penerapan SOP yang baik, risiko terjadinya kecelakaan kerja dapat diminimalisasi, bahkan dapat dihilangkan.

3. Aktivitas Pembelajaran Subbab C (Budaya Kerja 5R dan Pengendalian Visual)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 4 Subbab C, peserta didik diharapkan mampu (4.4) menerapkan budaya kerja industri di lingkungan kerja.

📅 Tahapan Pembelajaran

a. Mulai dari Diri

Lingkungan kerja yang bersih dan rapi merupakan tanggung jawab bagi seluruh karyawan sehingga budaya kerja 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) perlu diterapkan. Budaya kerja 5R merupakan sebuah konsep yang diterapkan secara konsisten agar lingkungan kerja tetap teratur.

Pembelajaran budaya kerja 5R pada subbab ini bertujuan agar peserta didik memiliki kebiasaan dan disiplin dalam memelihara lingkungan kerja. Sebagai awal pembelajaran, guru memberikan pertanyaan pematik, “Apa yang kalian rasakan jika tempat belajar kotor dan acak-acakan?”

b. Eksplorasi Konsep

Peserta didik menggali konsep budaya kerja dan penerapan 5R di tempat kerja. Budaya 5R diadaptasi dari Jepang dengan istilah 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*) dan sudah digunakan oleh negara-negara lainnya. Eksplorasi konsep dapat dilakukan dengan membaca buku referensi dan menyimak video tentang budaya kerja 5R.

c. Ruang Kolaborasi

Peserta didik melakukan Aktivitas Kelompok 3.1 yang berkaitan dengan langkah awal penerapan 5R. Penerapan 5R di sekolah harus memperhatikan beberapa hal berikut:

- 1) partisipasi seluruh warga sekolah dan *stakeholder*;
- 2) komitmen bersama untuk mewujudkan 5R;
- 3) menjadikan 5R sebagai kesadaran individu;
- 4) seluruh pihak konsisten dalam penerapan 5R; serta
- 5) berjalan seiring dan seimbang dengan program sekolah.

Peserta didik diharapkan berkolaborasi dengan teman sekelas untuk membuat sebuah komitmen penerapan budaya 5R di lingkungan kelas. Komitmen penerapan 5R ini adalah bentuk persetujuan bersama di kelas dalam mewujudkan penerapan budaya 5R.

Guru memberikan apersepsi bahwa mengelola dan mengatur lingkungan kerja bukanlah suatu hal yang mudah, tetapi juga bukan suatu hal yang sulit. Salah satu kunci keberhasilan penerapan 5R di lingkungan sekolah adalah komitmen dari seluruh warga sekolah. Peserta didik diharapkan untuk menjaga kekompakan ketika bekerja sama dan bergotong royong mengelola dan mengatur lingkungan kelas masing-masing. Peserta didik juga diharapkan konsisten menjaga kebersihan dan kerapian lingkungan kelas.

d. Demonstrasi Kontekstual

Pada Aktivitas Kelompok 3.1 kedua (Patroli 5R), setiap kelompok melakukan observasi langsung di lingkungan sekolah. Setiap kelompok melakukan pengamatan dengan teliti dan hati-hati. Mereka mengidentifikasi area kritis yang memerlukan perawatan, seperti kabel yang berantakan, pipa bocor, lampu mati, dan area kerja yang berantakan.

Setiap kelompok diminta membuat foto identifikasi masalah yang ditemukan di lingkungan kelas dan sekolah. Contoh foto identifikasi masalah terdapat pada Gambar 4.13 Buku Siswa. Setelah beberapa foto dikumpulkan, setiap kelompok menyusun daftar area kritis.

e. Elaborasi Pemahaman

Untuk membantu mengelaborasi pemahaman materi penerapan budaya 5R, disajikan sebuah Aktivitas Individu 3.2 *Games* Penerapan 5R. Guru diharapkan dapat memanfaatkan aktivitas *games* ini dalam membantu pemahaman materi budaya 5R.

GAME 1

Pada *Game 1* disajikan tiga kotak yang berisi sejumlah gambar benda. Guru memberikan penjelasan tentang aturan permainan. Kotak diibaratkan sebuah laci meja kerja dan peserta didik diminta untuk menandai benda yang termasuk kategori ATK.

Sebelum memulai pekerjaan, peserta didik dapat menggunakan *stopwatch* untuk menghitung lama waktu melingkari ATK. *Stopwatch* dimatikan setelah peserta didik menyelesaikan pekerjaan di kotak A dan lama waktu dicatat. Guru meminta peserta didik untuk melakukan hal yang sama pada kotak B dan C.

Pada kegiatan pembelajaran selanjutnya, guru memandu peserta didik untuk mengamati gambar dan waktu yang digunakan. Terdapat selisih waktu yang besar untuk menyelesaikan pekerjaan pada kotak A, B, dan C. Peserta didik diminta membuat kesimpulan berdasarkan hal tersebut. Guru memberikan penguatan bahwa jika benda-benda disimpan menurut kategori benda dan disortir dengan memperhatikan

benda yang jarang dipakai dan sering dipakai, terjadi proses efisiensi waktu pencarian benda.

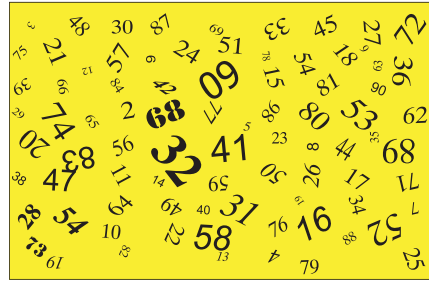
Setelah peserta didik menyelesaikan *Game*, aktivitas dilanjutkan dengan *Game 2* untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep budaya 5R.

GAME 2 5R

Putaran ke-1: Kondisi Saat Ini

Tugas permainan:

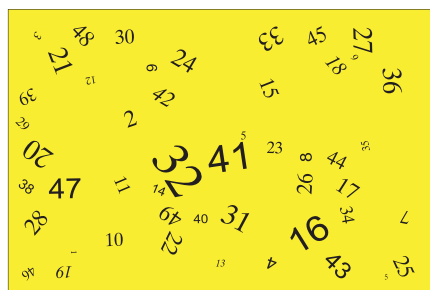
Peserta didik mencoret angka 1 sampai dengan 49 secara berurutan dalam waktu 60 detik. Peserta didik mencatat angka yang berhasil dicoret dan angka yang hilang.



Gambar 4.3 Putaran ke-1
Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Pembahasan:

Guru memberikan penjelasan bahwa putaran ke-1 menggambarkan kondisi saat ini sebelum penerapan **Ringkas** pada budaya 5R. Angka-angka di dalam kotak diasumsikan sebagai benda yang masih disimpan secara acak. Sebagai contoh implementasi Ringkas, karena angka yang dibutuhkan adalah 1 sampai dengan 49, angka-angka lainnya disingkirkan. Ibaratnya adalah menyingkirkan benda-benda yang tidak digunakan sehingga benda yang benar-benar diperlukan pada aktivitas kerja tersimpan pada kotak.



Gambar 4.4 Putaran ke-2
Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Putaran ke-2: Ringkas

Tugas permainan:

Peserta didik mencoret angka 1 sampai dengan 49 secara berurutan dalam waktu 50 detik. Setelah menghilangkan angka yang tidak diperlukan, peserta didik menuliskan hasil angka yang tercoret.

Pembahasan:

Putaran ke-2 ini menggambarkan bahwa tahapan **Ringkas** sudah berjalan sehingga di dalam kotak hanya terdapat angka yang dibutuhkan. Guru dan peserta didik dapat membandingkan hasil angka yang berhasil dicoret pada putaran ke-2 dengan hasil pada putaran ke-1. Pembersihan awal ini dilakukan untuk menghilangkan pemborosan gerak dalam mencari angka (alat dan material). Dengan menghapus angka yang tidak diperlukan dari kotak maka isi kotak semakin efisien.

Putaran ke-3: Rapi-Klasifikasi

Tugas permainan:

Peserta didik mencoret angka 1 sampai dengan 49 secara berurutan dalam waktu 40 detik setelah dilakukan klasifikasi. Peserta didik menuliskan angka yang tercoret.



Gambar 4.5 Putaran ke-3
Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Pembahasan:

Pada putaran ke-3 ini, tahapan **Rapi** dimulai dengan cara mengklasifikasikan angka-angka. Permainan putaran ke-3 ini diibaratkan dengan aktivitas menyimpan angka pada subkotak. Segala sesuatu diletakkan sesuai dengan posisi masing-masing sehingga siap digunakan pada saat diperlukan.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	

Gambar 4.6 Putaran ke-4
Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Putaran ke-4: Rapi-Sarana Penyimpanan

Tugas permainan:

Peserta didik mencoret angka 1 sampai dengan 49 secara berurutan setelah angka dirapikan dan diurutkan dalam waktu 30 detik. Peserta didik menuliskan hasil angka yang tercoret.

Pembahasan:

Putaran ke-4 ini berkaitan dengan banyak angka yang diletakkan dalam kotak, letak subkotak dari setiap angka, serta penataan angka secara rapi dan teratur. Selanjutnya, diberikan informasi (misal pada setiap subkotak), seperti nama dan jumlah agar angka mudah diakses.

Penerapan **Rapi** bermakna bahwa setiap benda memiliki nama, tempat, mudah dikenali, mudah ditemukan berdasarkan denah lokasi, dan jumlahnya mudah dihitung.

Putaran ke-5: Resik

Tugas permainan:

Peserta didik mencoret angka 1 sampai dengan 49 secara berurutan dalam waktu 20 detik. Peserta didik menuliskan hasil angka yang tercoret.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	

Gambar 4.7 Putaran ke-5

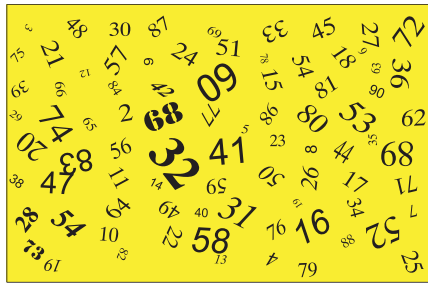
Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Pembahasan:

Pada putaran ke-5 ini, diasumsikan bahwa benda sudah diatur rapi sesuai dengan tempatnya sehingga terjaga dengan kondisi baik. Maksudnya adalah menjaga kebersihan peralatan dan menyimpan kembali pada tempatnya akan memudahkan penggunaan peralatan saat bekerja.

Setelah permainan selesai, guru dan peserta didik memperhatikan capaian angka yang berhasil dicoret dengan batas waktu yang diberikan.

Guru dapat menguatkan dengan memberikan contoh penerapan **Resik**, seperti membersihkan peralatan sekaligus memeriksa kondisi peralatan apakah ada penyimpangan, melakukan koreksi apabila ada penyimpangan, dan mencegah penyimpangan tersebut terjadi.



Gambar 4.8 Putaran ke-6
 Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Putaran ke-6: Sebelum Penerapan 5R

Tugas permainan:
 Peserta didik mencari angka yang hilang dalam waktu 60 detik.

Pembahasan:

Pada putaran ke-6 tampak gambaran kondisi urutan angka yang masih acak. Peserta didik diminta mencari angka berapa yang hilang. Ini diibaratkan sebagai benda yang disimpan secara acak dan kita diminta untuk mencari benda apa yang hilang. Hal ini tentu akan sulit dilakukan karena penataan angka (benda) yang masih acak.

Putaran ke-7: Resik

Tugas permainan:
 Peserta didik menemukan angka yang hilang dalam waktu 5 detik.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	

Gambar 4.9 Putaran ke-7
 Sumber: Ibnu Indarwati (2022)

Pembahasan:

Putaran ke-7 menunjukkan gambaran kondisi angka yang telah disusun secara rapi sesuai dengan urutannya. Hal ini memudahkan dalam menemukan angka berapa yang hilang dan tempatnya. Hal tersebut bermakna bahwa peralatan atau material yang disimpan secara teratur sesuai dengan tempatnya akan memudahkan pengontrolan jika terjadi penyimpangan, misalnya ketika ada peralatan yang hilang atau disimpan bukan pada tempatnya.

Setelah peserta didik menyelesaikan permainan simulasi implementasi 5R, guru dapat memberikan penguatan bahwa peralatan dan material yang dipilah dan ditata memudahkan dalam pencarian dan pengontrolan.

f. Koneksi Antarmateri

Peserta didik menyusun laporan kerja seperti lembar komitmen penerapan 5R di sekolah, kumpulan foto identifikasi masalah area kritis, dan laporan area kritis yang ditemukan pada Aktivitas Kelompok 3.1 Langkah Awal Penerapan 5R.

Guru dapat memberikan penguatan dengan menghubungkan materi-materi esensial yang sudah dipelajari peserta didik baik secara mandiri maupun berkolaborasi dalam penerapan budaya 5R.

g. Aksi Nyata

Aktivitas Individu 3.3 Proyek Penerapan 5R di Kelas sebagai aksi nyata dalam implementasi budaya 5R. Peserta didik diminta secara bergotong royong mengatur dan menata kelas sebagai tempat belajar dengan prinsip 5R serta menyusun laporan dengan menyertakan foto area sebelum (*before*) dan sesudah (*after*) dirapikan.

Setelah melakukan Aktivitas Individu 3.3, peserta didik mempelajari pengendalian visual (*marking*) dengan melakukan penataan arsip dan berkas yang ada di kelas serta penataan kabel. Penerapan manajemen kabel (*wire management*), antara lain:

- 1) memberi label pada setiap ujung kabel;
- 2) memisahkan jalur antara kabel jaringan dan kabel listrik; serta
- 3) mengatur jalur kabel menggunakan *cable duct*.

Setiap penerapan yang dilakukan peserta didik merupakan aksi nyata dari materi Bab 4.

G. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan

Peserta didik yang telah menguasai materi K3LH dengan baik, dapat melanjutkan dengan kegiatan pengayaan sebagai pendalaman materi tambahan dalam penerapan 5R dan *kaizen* dengan tujuan menghilangkan pemborosan (dalam bahasa Jepang disebut *Muda*).

Guru dapat menginstruksikan peserta didik untuk membuat produk inovatif dalam rangka mengurangi pemborosan yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah, kemudian mengimplementasikannya.

2. Remedial

Guru memiliki peran yang sangat penting dalam penanganan peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pada Bab 4 ini. Contoh cara menangani peserta didik tersebut adalah melakukan pendekatan individu dengan mencari permasalahan yang menghambat proses pembelajaran. Misalnya, guru dapat melakukan asesmen nonkognitif dengan mengajukan beberapa pertanyaan berikut kepada peserta didik tersebut.

- a. Apa saja kegiatan kalian di rumah?
- b. Apakah kalian memiliki waktu belajar yang cukup?
- c. Apa saja hal yang menyenangkan sampai yang paling tidak menyenangkan ketika kalian belajar?
- d. Apa yang menjadi harapan kalian?

Selain dengan cara di atas, guru dapat bekerja sama dengan orang tua baik secara langsung maupun melalui pencarian buku/jurnal untuk menemukan solusi yang tepat dalam memecahkan masalah kesulitan peserta didik dalam pembelajaran.

H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Selama proses pembelajaran, guru dapat melakukan interaksi dengan orang tua/wali dan masyarakat dengan mengacu pada **Subbab G Panduan Umum** halaman 27 dan 28. Guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi satuan pendidikan masing-masing.

I. Asesmen

✓ Asesmen Diagnostik

Rubrik asesmen diagnostik (penilaian sebelum pembelajaran) dapat dilihat pada **Panduan Umum Tabel 4 Rubrik Asesmen Diagnostik**.

Asesmen Formatif

Rubrik asesmen formatif (penilaian pada saat pembelajaran) secara umum dapat dilihat pada **Panduan Umum Tabel 5 Rubrik Asesmen Formatif**. Adapun asesmen pada aktivitas kelompok yang tercantum pada setiap subbab Bab 4 Buku Siswa yang berkaitan dengan kerja sama kelompok dan keaktifan peserta didik di dalam kelompoknya, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Rubrik Asesmen Kelompok Kerja

Komponen Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Pembagian tugas	Semua pembagian tugas dilakukan dengan kurang baik.	Semua pembagian tugas dilakukan dengan cukup baik.	Semua pembagian tugas dilakukan dengan baik.	Semua pembagian tugas dilakukan dengan sangat baik.
Pembagian peran	Semua pembagian peran dilakukan dengan kurang baik.	Semua pembagian peran dilakukan dengan cukup baik.	Semua pembagian peran dilakukan dengan baik.	Semua pembagian peran dilakukan dengan sangat baik.
Tingkat keaktifan anggota kelompok	Peserta didik tidak aktif dalam kelompoknya.	Peserta didik cukup aktif dalam kelompoknya.	Peserta didik aktif dalam kelompoknya.	Peserta didik sangat aktif dalam kelompoknya.
Komunikasi antaranggota kelompok	Peserta didik tidak dapat mengomunikasikan ide.	Peserta didik cukup baik dalam mengomunikasikan ide.	Peserta didik dapat mengomunikasikan ide dengan baik.	Peserta didik dapat mengomunikasikan ide dengan sangat baik.

Berikut ini adalah asesmen khusus yang dibuat untuk Aktivitas Individu/Kelompok pilihan.

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu/Kelompok Subbab A

Berikut ini rubrik asesmen mengenai analisis potensi keadaan darurat yang dikerjakan oleh peserta didik untuk menguasai capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.

Tabel 4.5 Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 1.1

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Mengidentifikasi potensi keadaan darurat	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi potensi keadaan darurat.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu mengidentifikasi potensi keadaan darurat.	Peserta didik mampu menyebutkan potensi keadaan darurat.	Peserta didik mampu mengidentifikasi potensi keadaan darurat.

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Menentukan langkah penanganan	Peserta didik belum mampu menentukan langkah penanganan.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menentukan langkah penanganan.	Peserta didik mampu menentukan langkah penanganan dengan baik.	Peserta didik mampu menentukan langkah penanganan dengan sangat baik.
Menentukan langkah antisipasi	Peserta didik belum mampu menentukan langkah antisipasi.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menentukan langkah antisipasi.	Peserta didik mampu menentukan langkah antisipasi dengan baik.	Peserta didik mampu menentukan langkah antisipasi dengan sangat baik.

Berikut ini rubrik asesmen mengenai potensi kecelakaan kerja.

Tabel 4.6 Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 1.3

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Mengidentifikasi potensi bahaya di bidang TJKT	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi potensi bahaya di bidang TJKT.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu mengidentifikasi potensi bahaya di bidang TJKT.	Peserta didik mampu menyebutkan potensi bahaya di bidang TJKT.	Peserta didik mampu mengidentifikasi potensi bahaya di bidang TJKT.
Menganalisis penyebab terjadinya bahaya	Peserta didik belum mampu menganalisis penyebab terjadinya bahaya.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menganalisis penyebab terjadinya bahaya.	Peserta didik mampu menganalisis penyebab terjadinya bahaya dengan baik.	Peserta didik mampu menganalisis penyebab terjadinya bahaya dengan sangat baik.
Menentukan langkah pencegahan terjadinya bahaya	Peserta didik belum mampu menentukan langkah pencegahan terjadinya bahaya.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menentukan langkah pencegahan terjadinya bahaya.	Peserta didik mampu menentukan langkah pencegahan terjadinya bahaya dengan baik.	Peserta didik mampu menentukan langkah pencegahan terjadinya bahaya dengan sangat baik.

Berikut ini rubrik asesmen Aktivitas Kelompok 1.4 *Role Play* Kecelakaan Kerja.

Tabel 4.7 Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 1.4

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Menyebutkan aktivitas kerja teknisi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (JKT)	Peserta didik belum mampu menyebutkan aktivitas kerja teknisi JKT.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menyebutkan aktivitas kerja teknisi JKT.	Peserta didik mampu menyebutkan aktivitas kerja teknisi JKT dengan baik.	Peserta didik mampu menyebutkan aktivitas kerja teknisi JKT dengan runtut.
Mengidentifikasi potensi dan dampak kerugian kecelakaan kerja teknisi JKT	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi potensi dan dampak kerugian kecelakaan kerja teknisi JKT.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu mengidentifikasi potensi dan dampak kerugian kecelakaan kerja teknisi JKT.	Peserta didik mampu mengidentifikasi potensi dan dampak kerugian kecelakaan kerja teknisi JKT dengan baik.	Peserta didik mampu mengidentifikasi potensi dan dampak kerugian kecelakaan kerja teknisi JKT dengan sangat baik.
Memahami langkah pertolongan pertama pada kecelakaan kerja	Peserta didik belum mampu memahami langkah pertolongan pertama pada kecelakaan kerja.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu memahami langkah pertolongan pertama pada kecelakaan kerja.	Peserta didik mampu memahami langkah pertolongan pertama pada kecelakaan kerja dengan baik.	Peserta didik mampu memahami langkah pertolongan pertama pada kecelakaan kerja dengan sangat baik.

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu/Kelompok Subbab B

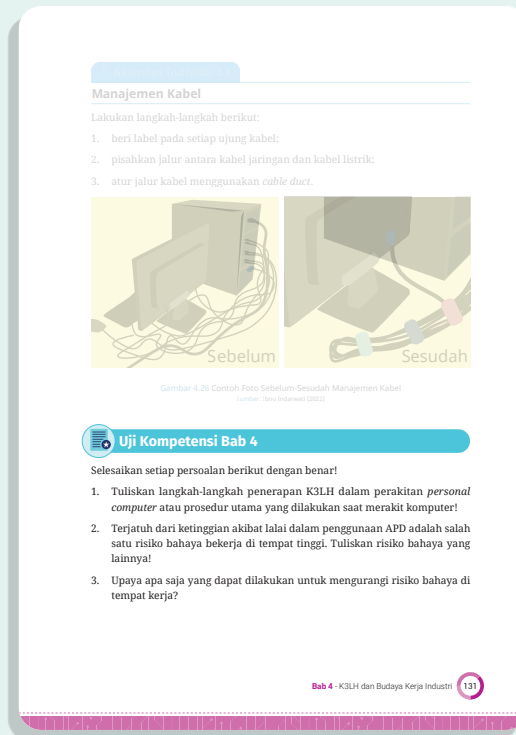
Tabel 4.8 Rubrik Asesmen Aktivitas Kelompok 2.2

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Menganalisis risiko yang terjadi pada pekerjaan teknisi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (JKT)	Peserta didik belum mampu menganalisis risiko yang terjadi pada pekerjaan teknisi JKT.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu menganalisis risiko yang terjadi pada pekerjaan teknisi JKT.	Peserta didik mampu menganalisis risiko yang terjadi pada pekerjaan teknisi JKT dengan baik.	Peserta didik mampu menganalisis risiko yang terjadi pada pekerjaan teknisi JKT dengan sangat baik.
Mengidentifikasi prosedur pengendalian terjadinya risiko kecelakaan kerja	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi prosedur pengendalian terjadinya risiko kecelakaan kerja.	Peserta didik dengan tuntunan guru mampu mengidentifikasi prosedur pengendalian terjadinya risiko kecelakaan kerja.	Peserta didik mampu mengidentifikasi prosedur pengendalian terjadinya risiko kecelakaan kerja dengan baik.	Peserta didik mampu mengidentifikasi prosedur pengendalian terjadinya risiko kecelakaan kerja dengan sangat baik.



Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 4

Uji kompetensi pada Buku Siswa merupakan tes sumatif atau tes akhir yang bersifat pilihan. Guru bebas memilih apakah menggunakan uji kompetensi sebagai tes sumatif atau tidak. Uji kompetensi tersedia untuk setiap bab pada buku ini. Berikut ini halaman soal Uji Kompetensi Bab 4 pada Buku Siswa.



Gambar 4.10 Tampilan Halaman Uji Kompetensi Bab 4

► Rubrik Asesmen Uji Kompetensi Bab 4

Tabel 4.9 Rubrik Asesmen Uji Kompetensi Bab 4

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Mengidentifikasi SOP bekerja merakit komputer	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi langkah-langkah merakit komputer sesuai SOP.	Peserta didik mampu mengidentifikasi langkah-langkah merakit komputer sesuai SOP dengan cukup baik.	Peserta didik mampu mengidentifikasi langkah-langkah merakit komputer sesuai SOP dengan baik.	Peserta didik mampu mengidentifikasi langkah-langkah merakit komputer sesuai SOP dengan sangat baik.

Kriteria Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (71–80)	Baik (81–90)	Sangat Baik (91–100)
Mengidentifikasi risiko bahaya bekerja di tempat tinggi	Peserta didik belum mampu mengidentifikasi risiko bahaya bekerja di tempat tinggi.	Peserta didik cukup mampu mengidentifikasi risiko bahaya bekerja di tempat tinggi.	Peserta didik mampu mengidentifikasi risiko bahaya bekerja di tempat tinggi dengan baik.	Peserta didik mampu mengidentifikasi risiko bahaya bekerja di tempat tinggi dengan sangat baik.
Menganalisis tindakan yang harus dilakukan dalam upaya mengurangi risiko bahaya di tempat kerja	Peserta didik belum mampu menganalisis tindakan yang harus dilakukan dalam upaya mengurangi risiko bahaya di tempat kerja.	Peserta didik cukup mampu menganalisis tindakan yang harus dilakukan dalam upaya mengurangi risiko bahaya di tempat kerja.	Peserta didik mampu menganalisis tindakan yang harus dilakukan dalam upaya mengurangi risiko bahaya di tempat kerja dengan baik.	Peserta didik mampu menganalisis tindakan yang harus dilakukan dalam upaya mengurangi risiko bahaya di tempat kerja dengan sangat baik.

J. Kunci Jawaban

Jawaban/pembahasan asesmen formatif untuk aktivitas individu/kelompok terdapat pada Subbab F Panduan Pembelajaran. Berikut ini adalah kunci jawaban Uji Kompetensi Bab 4.

1. Prosedur perakitan komputer, antara lain:
 - a. mencuci dan mengeringkan tangan sebelum memulai pekerjaan;
 - b. menggunakan alat dan peralatan tangan (*hand tool*) sesuai dengan fungsinya;
 - c. menggunakan gelang antistatis dan sarung tangan karet saat bekerja;
 - d. berhati-hati saat memegang komponen komputer;
 - e. menggunakan suntikan atau alat bantu untuk mengoleskan *thermal grease*/pasta, tidak menggunakan tangan langsung; dan
 - f. memastikan sumber listrik dalam keadaan mati ketika memasang *power supply*.
2. Risiko bahaya bekerja di tempat tinggi, antara lain:
 - a. terjatuh (*falling down*), tersandung (*trip*), dan terpeleset (*slip*); serta
 - b. kejatuhan material dari atas (*falling object*).

3. Upaya untuk mengurangi risiko bahaya di tempat kerja, antara lain:
 - a. memasang rambu-rambu keselamatan kerja;
 - b. menanamkan pemahaman *safety first*;
 - c. menggunakan Alat Pelindung Diri (APD); dan
 - d. membuat Standar Operasional Prosedur (SOP).

K. Refleksi

1. Refleksi Peserta Didik

Refleksi bagi peserta didik dapat berupa pernyataan, alasan, atau ulasan terkait manfaat yang dirasakan peserta didik setelah mempelajari setiap materi dalam Buku Siswa. Pada Buku Siswa, refleksi berupa pernyataan peserta didik berdasarkan panduan refleksi seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10 Refleksi bagi Peserta Didik

No	Panduan Refleksi
1.	Setelah pembelajaran K3LH ini, saya akhirnya memahami bahwa
2.	Setelah pembelajaran K3LH ini, saya akhirnya mampu
3.	Perasaan saya setelah melakukan pembelajaran K3LH ini adalah
4.	Setelah melakukan pembelajaran K3LH, target saya berikutnya adalah

2. Refleksi Guru

Setelah proses pembelajaran pada Bab 4 ini, guru dapat melakukan refleksi dari seluruh kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan materi K3LH. Refleksi dapat dilakukan secara mandiri atau berkelompok untuk berdiskusi mengenai hal-hal yang terjadi selama proses pembelajaran.

Tabel 4.11 Refleksi Guru

No	Pertanyaan
1.	Bagaimana proses pembelajaran K3LH ini berjalan?
2.	Apakah ide-ide perbaikan yang muncul setelah proses pembelajaran K3LH?
3.	Fakta apakah yang guru temukan saat proses pembelajaran berlangsung?
4.	Hal positif apa yang diperoleh selama menjadi fasilitator pembelajaran K3LH?

No	Pertanyaan
5.	Bagaimana perasaan guru sebagai fasilitator?
6.	Kendala apa saja yang dihadapi saat pembelajaran K3LH?

L. Sumber Belajar Utama

Berikut ini sumber belajar utama dan sumber belajar lainnya yang dapat digunakan guru dan peserta didik dalam mempelajari materi Bab 4.

1. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kemnaker, 2018. https://jdih.kemnaker.go.id/asset/data_puu/Permen_5_2018.pdf.
2. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan pada Ketinggian. Jakarta: Kemnaker, 2016. <https://temank3.kemnaker.go.id/public/media/files/20210725214819.pdf>.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)

978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

BAB
5

Alat Ukur dan Pengukuran Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi



A. Pendahuluan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X pada Fase E disusun untuk memudahkan dalam penggunaan Buku Panduan Guru dan Buku Siswa. Buku panduan guru ini membahas langkah-langkah pembelajaran pada aktivitas individu dan aktivitas kelompok. Dengan demikian, guru sebagai fasilitator di kelas dapat memandu aktivitas belajar peserta didik dengan baik.

Buku panduan guru ini diharapkan dapat memberikan petunjuk bagi pengampu mata pelajaran agar pelaksanaan pembelajaran melalui aktivitas dalam Buku Siswa dapat lebih terarah.



Gambar 5.1 Peta Konsep Bab 5

B. Apersepsi

Perkembangan teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi di era digital seperti sekarang ini berlangsung sangat cepat. Penyelenggaraan infrastruktur untuk mendukung perkembangan tersebut dilakukan oleh semua perusahaan. Semua hal dilakukan demi dapat bersaing menjadi fasilitator terbaik dalam penyelenggaraan telekomunikasi. Kondisi tersebut mengharuskan sejumlah perusahaan yang bergerak dalam bidang komputer dan telekomunikasi mempersiapkan tenaga teknis dan tenaga ahli yang akan mendukung mereka untuk bersaing dalam industri.

Peserta didik kita yang sudah menjatuhkan pilihan pada jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi harus dibekali berbagai ilmu pengetahuan dan keterampilan, serta sikap yang dapat menjadikan mereka mampu bersaing dalam dunia industri komputer dan jaringan.

Bekal dasar untuk membangun konsep dalam lingkup pekerjaan ini harus kita mulai dari Fase E (kelas X). Penanaman konsep ini bertujuan agar nanti pada fase selanjutnya, ketika para peserta didik mengambil konsentrasi keahlian Teknik Komputer Jaringan atau Jaringan Akses Telekomunikasi, mereka sudah memiliki dasar yang bagus sehingga mudah dalam mengembangkan konsep yang sudah tertanam pada fase sebelumnya.

Konsep yang ditanamkan untuk peserta didik kita, sudah dikemas dalam rangkaian kegiatan atau aktivitas yang terdapat dalam Buku Siswa. Salah satu bab yang ada dalam Buku Siswa tersebut berkaitan dengan alat ukur dan pengukuran jaringan komputer dan telekomunikasi.

Pembangunan jaringan tidak akan lepas dari penggunaan alat ukur untuk mengetahui seberapa bagus kualitas dari jaringan yang akan digunakan dalam pertukaran informasi. Penggunaan alat ukur harus dikuasai oleh teknisi dan tenaga ahli dalam bidang Jaringan Komputer dan Telekomunikasi agar proses bisnis penyelenggaraan jaringan ini dapat berlangsung dengan optimal.

C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Penggunaan alat ukur dalam penyelenggaraan jaringan komputer dan telekomunikasi, pada umumnya digunakan untuk memastikan jaringan sebelum digunakan serta pada saat dilakukannya pemeliharaan. Alat ukur yang dipelajari pada Buku Siswa terdiri atas dua jenis, yaitu alat ukur berupa perangkat keras (*hardware*) dan alat ukur berupa perangkat lunak (*software*), seperti aplikasi dan sejenisnya.

Untuk mempermudah dalam penggunaan setiap peralatan, peserta didik diwajibkan mengetahui beberapa hal berikut.

Tabel 5.1 Konsep dan Keterampilan Prasyarat

No	Jenis Aktivitas	Kemampuan Prasyarat
1.	Pengukuran menggunakan LAN <i>tester</i>	Mengenal visualisasi kabel LAN dan RJ11.
2.	Pengukuran menggunakan <i>earth tester</i> dan multimeter	Mengenal istilah dan definisi dari AC/DC, tegangan, arus, serta hambatan.

No	Jenis Aktivitas	Kemampuan Prasyarat
3.	Pengukuran menggunakan OPM dan OTDR	Mengenal istilah fiber optik, seperti <i>loss</i> , daya optik, <i>adapter</i> , <i>patch cord</i> , dan konektor optik.
4.	Pengukuran menggunakan <i>speed test</i>	Mampu mengoperasikan <i>browser</i> atau menggunakan internet.
5.	Pengukuran menggunakan Wi-Fi Analyzer dan mengakses tautan melalui kode QR	Mampu mengunduh aplikasi melalui telepon seluler (<i>handphone</i>).

D. Penyajian Materi Esensial

Mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi bertujuan membangun konsep serta pola pikir dari peserta didik yang ingin menekuni bidang tersebut. Sebelum para peserta didik memilih konsentrasi keahlian di kelas XI atau Fase F, mereka akan dibekali berbagai konsep dasar yang disusun dalam mata pelajaran ini. Melalui Bab 5 tentang alat ukur dan pengukuran, peserta didik diajak untuk mengetahui cara melakukan pengukuran terhadap jaringan dan perangkat/sarana pendukung lainnya.

Dari keempat subbab pada Bab 5, subbab ketiga merupakan materi esensial yang sebaiknya tidak sampai terlewatkan untuk disampaikan kepada peserta didik. Penguasaan keterampilan penggunaan alat ukur dapat diurutkan sebagai berikut.

1. Pengukuran menggunakan LAN *tester*
2. Pengukuran menggunakan multimeter
3. Pengukuran menggunakan *earth tester*
4. Pengukuran menggunakan *Optical Power Meter*
5. Pengukuran menggunakan *Optical Time Domain Reflectometer*
6. Pengukuran kecepatan internet menggunakan *speed test*
7. Pengukuran kualitas jaringan Wi-Fi menggunakan Wi-Fi Analyzer
8. Pengukuran koneksi jaringan komputer dengan *ping test*

Tabel 5.2 Skala Prioritas Materi Esensial

	Mendesak	Kurang Mendesak
Esensial	Menggunakan alat ukur dalam lingkup pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.	Melakukan pemeliharaan alat ukur dalam lingkup pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.
Kurang Esensial	Memahami jenis-jenis alat ukur pada jaringan komputer dan sistem telekomunikasi.	Menganalisis jenis-jenis alat ukur dalam pemeliharaan jaringan komputer dan telekomunikasi.

Pada Fase E, kompetensi minimal dalam penggunaan alat ukur yang harus dikuasai adalah poin (1) dan (2). Poin (3), (4), dan (5) akan dibahas lebih mendalam ketika peserta didik masuk ke Fase F. Namun, apabila poin (1) sampai dengan (5) dapat diajarkan sesuai dengan tingkat kedalaman materi pada Fase E, hal tersebut lebih baik dan membantu peserta didik untuk belajar lebih mendalam di Fase F. Adapun poin (6) sampai dengan (8) sebaiknya diajarkan karena materi ini cukup mudah dipraktikkan. Namun, semua dikembalikan lagi pada kondisi sekolah masing-masing.

Tabel 5.3 Skala Prioritas Kompetensi Esensial

	Mendesak	Kurang Mendesak
Esensial	Pengukuran menggunakan LAN <i>tester</i> dan multimeter.	Pengukuran menggunakan <i>earth tester</i> , OPM, dan OTDR.
Kurang Esensial	Pengukuran menggunakan <i>ping test</i> .	Pengukuran menggunakan Wi-Fi Analyzer dan <i>speed test</i> .

Berikut ini beberapa referensi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran bersama peserta didik.



Sumber: <https://bit.ly/referensimodulpengukuran>

E. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran ini bertujuan mengetahui kemampuan awal peserta didik terhadap materi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) yang akan dipelajari. Penilaian dilakukan sebelum masuk dalam aktivitas inti. Penilaian ini biasa dikenal dengan *pre-test* atau asesmen diagnostik. Pada Buku Siswa asesmen ini sudah dimunculkan berkaitan dengan materi yang akan diajarkan. Meskipun demikian, guru pengampu dapat mengubah atau menambahkan pertanyaan yang berhubungan dengan materi prasyarat yang harus dikuasai sebelum memasuki pembelajaran. Daftar materi prasyarat dapat dilihat pada penjelasan konsep dan keterampilan prasyarat (Subbab C).

Bentuk penilaian prasyarat dapat berupa jawaban esai, jawaban singkat, dan pilihan ganda. Penyajian penilaian ini dapat dikemas melalui permainan atau dengan memanfaatkan fasilitas aplikasi, seperti Kahoot! dan Quizizz.

F. Panduan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Bab 5 yang terdapat pada Buku Siswa, dapat dipandu oleh pengampu mata pelajaran menggunakan contoh yang dipaparkan pada penjelasan berikut ini.

🕒 Periode/Waktu Pembelajaran

Pembelajaran Bab 5 dapat diselesaikan dalam kurun waktu 6 kali pertemuan atau $6 \times 12 \times 45$ menit. Waktu ini mungkin akan berbeda antara sekolah satu dan sekolah lain. Guru dapat menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan sumber daya yang mendukung pembelajaran pada setiap sekolah.

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 5, peserta didik diharapkan mampu:

- 5.1 memahami jenis-jenis alat ukur pada jaringan komputer dan sistem telekomunikasi;
- 5.2 menganalisis jenis-jenis alat ukur yang tepat dalam pemeliharaan jaringan komputer dan sistem telekomunikasi;
- 7.1 menggunakan alat ukur dalam lingkup pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; serta
- 7.2 melakukan pemeliharaan alat ukur dalam lingkup pekerjaan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Tahapan Pembelajaran

Secara garis besar, aktivitas peserta didik sudah disampaikan pada panduan umum, namun melalui panduan khusus ini akan disampaikan peran guru dalam setiap aktivitasnya.

1. Peran Guru dalam Aktivitas

Tabel 5.4 Alternatif Peran Guru dalam Aktivitas Peserta Didik

No Aktivitas	Jenis Aktivitas	Peran Guru	Eviden
1.1	Menjodohkan gambar alat ukur dan fungsinya.	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas.• Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar.• Mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik.	Lembar kerja
1.2	Menggolongkan jenis alat ukur dan mencari fungsinya secara menyeluruh.	<ul style="list-style-type: none">• Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas.• Membagi kelompok.• Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar.• Memimpin kegiatan presentasi.• Memberikan masukan terkait hasil pekerjaan peserta didik.	Pilihan hasil kerja: <ul style="list-style-type: none">• tabel fungsi alat ukur• infografik• berkas (<i>file</i>) Power Point sebagai bahan presentasi
1.3	Mencari fungsi menu dan tombol dari alat ukur jaringan komputer dan telekomunikasi.		Pilihan hasil kerja: <ul style="list-style-type: none">• tabel fungsi alat ukur• infografik• berkas Power Point sebagai bahan presentasi

No Aktivitas	Jenis Aktivitas	Peran Guru	Eviden
2.1	Mencari informasi spesifikasi dari alat ukur yang sama, namun merek/tipenya berbeda.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas. • Membagi kelompok. • Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar. • Memimpin kegiatan presentasi. • Memberikan masukan terkait hasil pekerjaan peserta didik. 	Pilihan hasil kerja: <ul style="list-style-type: none"> • tabel spesifikasi alat ukur • infografik • berkas Power Point sebagai bahan presentasi
2.2	Menganalisis penggunaan alat ukur yang tepat dalam penanganan permasalahan yang terjadi pada jaringan komputer dan telekomunikasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas. • Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar. • Mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik. 	Jawaban esai
3.1	Melakukan praktik pengukuran kekuatan Wi-Fi dan melakukan <i>speed test</i> di lingkungan sekolah atau di tempat lain yang memungkinkan.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas. • Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar. • Membantu menghubungkan peserta didik kepada industri atau pihak ketiga apabila peserta didik menginginkan praktikum di luar lingkungan sekolah. 	Pilihan hasil kerja <ul style="list-style-type: none"> • laporan sederhana • tabel • berkas Power Point sebagai bahan presentasi

No Aktivitas	Jenis Aktivitas	Peran Guru	Eviden
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik. • Memimpin kegiatan presentasi. 	
3.2	Melakukan perhitungan hasil pengukuran tegangan, arus DC, dan hambatan (resistansi) menggunakan multimeter analog.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas. • Membagi kelompok. • Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar. • Memimpin kegiatan presentasi. • Memberikan masukan terkait hasil pekerjaan peserta didik. 	Pilihan hasil kerja: <ul style="list-style-type: none"> • lembar jawab • tabel • berkas Power Point sebagai bahan presentasi
4.1	Mencari informasi mengenai cara melakukan pemeliharaan alat ukur.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas. • Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar. 	Pilihan hasil kerja: <ul style="list-style-type: none"> • tabel • infografik • laporan sederhana • berkas Power Point sebagai bahan presentasi

No Aktivitas	Jenis Aktivitas	Peran Guru	Eviden
		<ul style="list-style-type: none"> Membantu menghubungkan peserta didik kepada industri atau pihak ketiga apabila peserta didik menginginkan praktikum di luar lingkungan sekolah. Mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik. Memimpin kegiatan presentasi. 	
4.2	Melakukan observasi penerapan pemeliharaan alat ukur di laboratorium atau perusahaan telekomunikasi.	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan penjelasan cara mengerjakan aktivitas. Memfasilitasi peserta didik yang membutuhkan sumber belajar. Membantu menghubungkan peserta didik kepada industri atau pihak ketiga apabila peserta didik menginginkan praktikum di luar lingkungan sekolah. Mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik. Memimpin kegiatan presentasi. 	Pilihan hasil kerja : <ul style="list-style-type: none"> tabel infografik laporan sederhana berkas Power Point sebagai bahan presentasi

2. Prosedur K3LH

Selama melaksanakan pembelajaran Bab 5, guru wajib menjaga keamanan, kenyamanan, dan keselamatan peserta didik dengan

menerapkan prosedur K3LH yang sesuai dengan jenis aktivitas yang dilakukan. Contoh prosedur tersebut, antara lain:

- a. memastikan peserta didik berpakaian sesuai dengan aktivitas yang dilakukan, misalnya mengenakan pakaian praktik (*wearpack*) saat melaksanakan praktikum;
- b. memperhatikan rambu-rambu keselamatan kerja;
- c. memastikan penggunaan APD pada saat melaksanakan praktikum;
- d. menjaga kebersihan sebelum, selama, dan sesudah melaksanakan aktivitas; serta
- e. menata kembali ruang kelas/laboratorium ketika akan ditinggalkan.

3. Variasi Jawaban dari Aktivitas Peserta Didik

Sebagian besar aktivitas yang disusun dalam Bab 5 memberikan kebebasan bagi peserta didik untuk memperoleh jawaban dari berbagai sumber. Kemungkinan jawaban peserta didik akan sangat bervariasi. Untuk menghadapi kondisi demikian, guru dapat mempersyaratkan agar peserta didik mencantumkan sumber yang mendukung jawaban dari setiap aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran. Dengan adanya sumber yang tertulis pada pekerjaan peserta didik, guru dapat memvalidasi apakah jawaban tersebut benar atau tidak.

Jawaban dari bentuk soal esai dapat dilihat pada bagian kunci jawaban buku ini. Adapun untuk aktivitas praktik, guru harus memastikan bahwa langkah-langkah dan metode yang dilakukan oleh peserta didik sudah sesuai dengan prosedur.

4. Alternatif Aktivitas

Aktivitas Bab 5 pada Buku Siswa dibuat dalam versi yang mudah untuk dilakukan oleh peserta didik yang lokasinya tersebar di seluruh Indonesia. Hal ini seperti yang terdapat pada Subbab A, B, dan D. Secara keseluruhan, ketiga subbab tersebut berisi informasi umum terkait definisi, fungsi, dan pemeliharaan alat ukur.

Kemungkinan kesulitan akan muncul pada Subbab C tentang penggunaan alat ukur. Hal ini karena pembelajaran subbab ini memerlukan fasilitas terkait alat ukur yang tidak dimiliki oleh semua sekolah. Meskipun demikian, pada penjelasan materi esensial sudah disampaikan tentang alat ukur yang minimal dapat diajarkan kepada peserta didik TJKT.

Sekolah yang tidak dapat menyediakan alat ukur untuk kegiatan praktikum pada Bab 5 ini, dapat mencoba melakukan pengamatan melalui video atau mendatangi perusahaan, laboratorium, atau instansi lain yang sekiranya memiliki alat ukur seperti yang dibahas pada Buku Siswa. Peserta didik dapat melakukan observasi langsung tentang cara penggunaan alat ukur di perusahaan/laboratorium/instansi tersebut.

5. Miskonsepsi

Miskonsepsi atau kesalahpahaman dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep lain, antara konsep baru dan konsep yang sudah ada dalam pikiran peserta didik, sangat mungkin terjadi pada saat mengerjakan aktivitas pada Bab 5 ini.

Salah satu pedoman yang dapat digunakan guru sebagai pegangan saat memandu aktivitas belajar peserta didik adalah prosedur yang tertera pada buku manual alat ukur. Dalam buku tersebut, semua informasi dari suatu alat ukur sangat jelas disampaikan, mulai dari fungsi sampai dengan cara melakukan pemeliharannya.

Oleh karena itu, pada penjelasan sebelumnya sudah disampaikan bahwa peserta didik harus menyertakan sumber jawaban yang jelas agar hasil pekerjaan dapat dipertanggungjawabkan.

G. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang mempunyai kemampuan di atas rata-rata, baik dalam hal keterampilan, pengetahuan, dan minat. Dengan adanya pengayaan, pembelajaran terdiferensiasi diharapkan dapat terlaksana dengan baik.

Pengayaan pada Buku Siswa dapat digunakan sebagai media untuk memperkaya pengetahuan dan keterampilan bagi peserta didik. Berikut adalah materi pengayaan tersebut.

a. Video Sertifikasi *Jointer*

Video ini berisi tentang pelaksanaan sebuah sertifikasi dalam bidang Telekomunikasi. Pengukuran termasuk dalam rangkaian sertifikasi tersebut. Peserta didik dapat mengamati cara melakukan pengukuran menggunakan OTDR dan OPM dalam rangkaian sertifikasi.

Peserta didik dapat mempelajari cara menganalisis hasil pengukuran menggunakan kedua alat ukur tersebut. Video tersebut dapat dilihat melalui kode QR berikut.



Sumber: <https://www.youtube.com/channel/UCVQRr-xPNEEc457pvjGjsw>

b. Penggunaan Simulator Optik

Pengenalan konsep pengukuran menggunakan fiber optik juga dapat dilakukan menggunakan simulator. Materi pengayaan ini juga dapat digunakan sebagai alternatif aktivitas yang terdapat pada Buku Siswa, terutama pada Subbab C tentang penggunaan alat ukur.

Peserta didik dapat mempelajarinya melalui kode QR berikut.



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=ZcPGSHAYs3k>

2. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum tuntas dalam mengikuti pembelajaran. Peserta didik tersebut wajib mempelajari kembali materi dan melaksanakan aktivitas yang masih belum tuntas. Guru pengampu dapat mengurangi atau menurunkan standar dari aktivitas yang dirasa memberatkan peserta didik. Contohnya apabila dalam satu aktivitas peserta didik diminta mencari tiga spesifikasi alat ukur, tugas dapat dikurangi menjadi hanya mencari satu atau dua spesifikasi alat ukur. Tentu dengan catatan bahwa apa yang dikerjakan sudah sesuai dengan petunjuk aktivitas tersebut.

H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Selama proses pembelajaran, guru dapat melakukan interaksi dengan orang tua/wali dan masyarakat dengan mengacu pada **Subbab G Panduan Umum** halaman 27 dan 28. Guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi satuan pendidikan masing-masing.

I. Asesmen

✓ Asesmen Diagnostik

Pada Bab 5 terdapat pertanyaan yang berfungsi untuk menguji atau mengetahui sejauh mana pengetahuan awal peserta didik yang akan kita bersamai selama satu tahun ke depan. Pertanyaan tersebut berada pada bagian akhir dari apersepsi bab ini.

1. Tahukah kalian apa kegunaan alat pada gambar di bawah ini?
2. Apakah ada alat ukur lain yang digunakan dalam pemeliharaan jaringan komputer dan telekomunikasi ?

► Rubrik Asesmen Diagnostik

Dari kedua pertanyaan tersebut, guru dapat mengetahui kondisi awal dari peserta didik. Tidak ada jawaban benar atau salah, dan guru juga tidak diperkenankan memberikan label kompeten atau belum kompeten terhadap peserta didik.

Rubrik asesmen diagnostik (penilaian sebelum pembelajaran) Bab 5 dapat dilihat pada **Panduan Umum Tabel 4 Rubrik Asesmen Diagnostik**.

Asesmen Formatif

Bab 5 terdiri atas empat subbab. Setiap subbab terdiri atas aktivitas individu dan aktivitas kelompok. Melalui aktivitas ini peserta didik belajar aktif untuk mencari informasi, berdiskusi, berdemonstrasi, dan menuliskan pengalaman belajar yang sudah mereka lalui. Peserta didik diminta mengerjakan aktivitas pada setiap subbab agar tujuan pembelajaran dari Bab 5 dapat tercapai dengan baik. Adapun aktivitas yang terdapat pada setiap subbab disajikan sebagai berikut.

1. Aktivitas Individu 1.1

Pada aktivitas ini, peserta didik diminta mencocokkan alat ukur yang divisualisasikan dalam gambar dengan fungsinya. Hasil pekerjaan peserta didik dibahas bersama-sama untuk mengetahui apakah hasilnya sudah sesuai atau masih perlu perbaikan.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan mandiri.

2. Aktivitas Kelompok 1.2

Aktivitas ini merupakan rangkaian kegiatan yang masih berhubungan dengan Aktivitas Individu 1.1. Pada aktivitas ini, peserta didik diminta mencari informasi yang lebih banyak terkait fungsi alat ukur yang sudah dibahas pada aktivitas sebelumnya. Melalui aktivitas kelompok, peserta didik diharapkan dapat bekerja sama, berbagi tugas dengan teman sekelompok, dan mendiskusikan hasil pekerjaan mereka sebelum dipresentasikan di depan teman lain serta guru.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan bergotong royong.

3. Aktivitas Kelompok 1.3

Aktivitas Kelompok 1.3

Buatlah kelompok yang terdiri dari 2–3 peserta didik! Setiap kelompok bertugas mencari informasi mengenai fungsi tombol/menu dari setiap alat ukur yang ada di laboratorium. Setiap peserta didik dalam kelompok wajib mencari informasi minimal satu fungsi dari tombol/menu alat ukur.

Apabila jenis alat ukur di laboratorium sekolah terbatas, kalian boleh mencari informasi dari internet atau sumber belajar lain.

Laporan Aktivitas Kelompok 1.3

Tuangkan hasil kerja kalian dalam bentuk catatan, infografik, berkas Power Point, atau video! Presentasikan hasil kerja kalian di depan kelas atau unggah pada media berbagi berkas (*file sharing*) agar dapat dilihat dan diberi masukan dari teman dan Bapak/Ibu Guru! Kalian juga dapat menggunakan tabel bantu seperti pada Tabel 5.3.

Gambar 5.2 Tampilan Aktivitas Kelompok 1.3 pada Buku Siswa

Aktivitas 1.3 yang dikerjakan secara berkelompok berkaitan dengan fungsi menu atau tombol pada alat ukur jaringan komputer dan telekomunikasi. Setiap kelompok diminta mencari informasi melalui pengamatan peralatan yang berada di dalam laboratorium alat ukur sekolah masing-masing. Alternatif lain untuk melaksanakan aktivitas ini adalah mengunjungi perusahaan yang bergerak di bidang Teknik Jaringan Komputer dan

Telekomunikasi untuk mencari informasi terkait hal tersebut. Apabila alternatif kunjungan tidak dapat dilaksanakan, peserta didik dapat mencari informasi melalui internet. Dengan menggunakan internet, peserta didik dapat mengakses buku manual dari alat ukur yang digunakan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan bergotong royong.

4. Aktivitas Kelompok 2.1

Aktivitas kelompok ini termasuk pembelajaran pada Subbab B. Materinya tentang analisis penggunaan alat ukur yang tepat dalam lingkup teknik jaringan komputer dan telekomunikasi. Tujuan dari aktivitas ini adalah agar peserta didik memiliki banyak referensi dari berbagai alat ukur.

Pada aktivitas kelompok ini, peserta didik diminta mencari informasi tentang spesifikasi dari alat ukur yang sudah dibahas pada Subbab A. Peserta didik akan mencari spesifikasi alat ukur dengan jumlah masing-masing tiga spesifikasi/merek/tipe alat ukur yang berbeda. Sangat disarankan bahwa beberapa alat ukur yang tercantum pada daftar tersedia di laboratorium sekolah sehingga pembelajarannya akan lebih kontekstual.

Jawaban yang diberikan oleh peserta didik dapat beragam sehingga memiliki kemungkinan berbeda dengan jawaban pada buku panduan guru ini. Untuk memastikan bahwa jawaban sudah sesuai, sebaiknya peserta didik mencantumkan sumber yang valid dari setiap jawabannya.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan bergotong royong.

5. Aktivitas Individu 2.2

Setelah peserta didik mengenal bermacam alat ukur beserta spesifikasinya, peserta didik selanjutnya diberikan aktivitas untuk mencari sebuah permasalahan yang kemungkinan akan dihadapi saat bekerja di lapangan.

Beberapa permasalahan yang kemungkinan muncul dan mengharuskan peserta didik menganalisis menggunakan hasil kerja pada aktivitas sebelumnya, dapat dilihat dalam beberapa pertanyaan pada halaman 151–152 Buku Siswa.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan mandiri.

6. Aktivitas Individu 3.1

Aktivitas individu ini termasuk pembelajaran pada Subbab C, yaitu penggunaan alat ukur jaringan komputer dan telekomunikasi. Pada aktivitas ini, peserta didik diminta untuk melakukan pengukuran konektivitas jaringan komputer dengan skenario yang sudah ditentukan pada instruksi aktivitas pada Buku Siswa.

Hasil dari kegiatan ini berupa laporan sederhana yang menyatakan kondisi jaringan komputer di ruangan atau laboratorium tempat pengecekan dilakukan.

Pengalaman belajar yang akan didapatkan oleh peserta didik melalui aktivitas ini akan beragam karena kemungkinan hasil yang diperoleh juga beragam. Dengan demikian, tidak ada kunci jawaban pasti pada aktivitas ini. Akan tetapi, guru dapat melihat apakah proses yang dilakukan peserta didik sudah sesuai dengan skenario atau belum.

Melalui aktivitas individu ini, peserta didik diharapkan dapat memilih jaringan yang memiliki koneksi terbaik. Selain itu, peserta didik dapat mengetahui cara melakukan *troubleshooting* terhadap *error* yang muncul pada saat pengetesan jaringan, seperti *request timed out* (RTO) dan *destination unreachable*.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan mandiri.

7. Aktivitas Kelompok 3.2

Aktivitas ini berkaitan dengan penggunaan alat ukur perangkat keras, berfokus pada pembacaan hasil pengukuran pada multimeter analog. Dengan memahami cara membaca hasil pengukuran pada multimeter analog, peserta didik diharapkan akan lebih mudah ketika membaca hasil pengukuran pada saat praktik langsung menggunakan alat tersebut.

Alternatif aktivitas lain pada subbab ini, antara lain:

- melakukan pembacaan pada hasil ukur *earth tester* analog; dan
- melakukan pengukuran menggunakan multimeter, OPM, OTDR, *earth tester*, dan LAN *tester*.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan bergotong royong.

8. Aktivitas Individu 4.1

Aktivitas individu ini termasuk pembelajaran pada Subbab D. Melalui aktivitas ini, peserta didik diajak untuk mencari informasi yang berkaitan dengan cara melakukan perawatan atau pemeliharaan alat ukur. Dengan demikian, peserta didik akan terbiasa memperlakukan dengan baik alat ukur yang berada di sekolah dan di lingkungan kerja setelah lulus nanti.

Agar lebih kontekstual, peserta didik diminta untuk mencari informasi tentang pemeliharaan alat ukur yang berada di sekolah sehingga ilmu yang diperoleh dapat langsung diterapkan. Hasil pekerjaan peserta didik dapat diwujudkan dalam bentuk tabel, infografik, atau bentuk lain sesuai dengan kreativitas masing-masing. Pada hasil pekerjaannya, peserta didik sebaiknya diminta untuk menyebutkan sumber informasi agar guru dapat menelusuri keabsahan dari informasi tersebut.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan mandiri.

9. Aktivitas Kelompok 4.2

Jika pada Aktivitas Individu 4.1 peserta didik mencari informasi tentang cara melakukan perawatan pada alat ukur, melalui aktivitas kelompok ini, peserta didik mencoba melakukan survei pada laboratorium di sekolah atau di tempat lain seperti perusahaan telekomunikasi yang berada di sekitar tempat tinggal atau sekolah.

Apabila aktivitas dilakukan di laboratorium sekolah, hasilnya dapat dijadikan sebagai masukan bagi pengelola laboratorium. Adapun jika pelaksanaannya di luar seperti di perusahaan telekomunikasi, pengalaman tersebut akan menambah *soft skill* bagi peserta didik. Hal ini karena dalam kegiatan tersebut, peserta didik akan berkomunikasi dan berkoordinasi dengan pihak luar. Pilihan lokasi ada di setiap satuan pendidikan, disesuaikan dengan kondisi yang ada.

Bentuk pelaporan seperti pada aktivitas sebelumnya, yaitu berupa tabel, infografik, atau laporan sederhana yang formatnya dapat ditentukan oleh pengampu mata pelajaran.

Penguatan Profil Pelajar Pancasila yang dikembangkan dalam aktivitas ini yaitu dimensi kemampuan bernalar kritis dan bergotong royong.

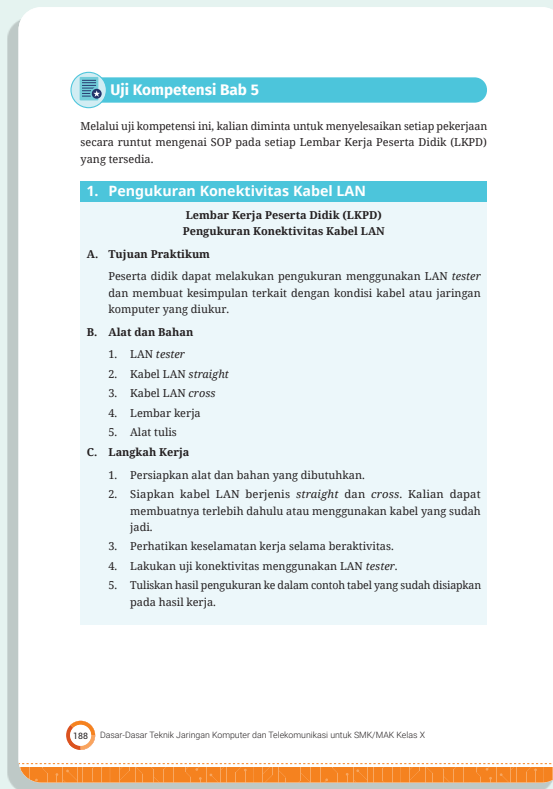
► Rubrik Asesmen Formatif

Rubrik asesmen formatif (penilaian pada saat pembelajaran) secara umum dapat dilihat pada **Panduan Umum Tabel 5 Rubrik Asesmen Formatif**.



Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 5

Pada Uji Kompetensi Bab 5, peserta didik diminta untuk menyelesaikan setiap pekerjaan secara runtut mengenai SOP pada setiap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang tersedia. Setiap LKPD memuat Tujuan Praktikum, Alat dan Bahan, Langkah Kerja, Gambar Kerja, Hasil Kerja (untuk diisi peserta didik), serta Kesimpulan (untuk diisi peserta didik).



Gambar 5.3 Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 5 pada Buku Siswa

► Rubrik Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 5

Rubrik asesmen sumatif (penilaian setelah pembelajaran) secara umum dapat dilihat pada **Panduan Umum Tabel 6 Rubrik Asesmen Sumatif (Uji Kompetensi)**.

J. Kunci Jawaban

1. Asesmen Diagnostik

Alat ukur pada gambar adalah LAN *Tester* dan *Earth Tester*. Alat ukur jaringan komputer dan telekomunikasi tidak hanya kedua alat tersebut, tetapi juga ada banyak alat lain baik berupa perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Alat ukur tersebut dibahas pada aktivitas dalam asesmen formatif.

2. Asesmen Formatif

a. Aktivitas Individu 1.1

Berikut adalah jawaban yang tepat (isi pada kolom “Jawaban” Tabel Aktivitas Individu 1.1).

- 1) f 5) c
- 2) a 6) d
- 3) e 7) g
- 4) b 8) b

b. Aktivitas Kelompok 1.2

Hasil pengerjaan aktivitas kelompok ini dapat berupa tabel seperti pada Tabel 5.5. Akan tetapi, apabila akan dibuat dengan model lain seperti poster atau infografik dari setiap peralatan juga diperbolehkan. Peserta didik diberikan kebebasan untuk menggunakan cara sendiri dengan catatan bahwa pokok bahasan masih sesuai dengan yang dimaksudkan. Agar tidak terlalu membebani peserta didik, apabila dirasa terlalu berat, setiap kelompok dapat mengerjakan 2–3 alat ukur saja.

Tabel 5.5 Jawaban Aktivitas Kelompok 1.2

No	Nama Alat	Jenis		Fungsi
		Perangkat Keras	Perangkat Lunak	
1.	Multimeter	√	-	a. mengukur tegangan AC dan DC b. mengukur arus AC dan DC c. mengukur hambatan/resistansi d. mengukur kapasitansi e. mengukur frekuensi

No	Nama Alat	Jenis		Fungsi
		Perangkat Keras	Perangkat Lunak	
2.	LAN tester	√	-	<ul style="list-style-type: none"> a. mengecek konektivitas kabel LAN b. mengetahui letak kerusakan pada kabel UTP c. mengecek konektivitas kabel RJ11 atau kawat utas
3.	Earth tester	√	-	<ul style="list-style-type: none"> a. mengetahui nilai resistansi atau hambatan tanah b. mengukur kualitas pentanahan (<i>grounding</i>)
4.	Optical Power Meter (OPM)	√	-	<ul style="list-style-type: none"> a. mengetahui nilai level daya <i>output</i> saluran optik b. membantu melakukan perhitungan nilai redaman total saluran optik
5.	Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)	√	-	<ul style="list-style-type: none"> a. mengetahui redaman kabel optik b. mengetahui nilai atenuasi kabel optik c. mengetahui <i>event</i> dalam saluran optik d. mengetahui nilai <i>optical return loss</i> pada saluran optik
6.	Speed test	-	√	<ul style="list-style-type: none"> a. mengetahui kecepatan mengunduh b. mengetahui kecepatan mengunggah c. mengetahui nilai <i>ping test</i>
7.	Wi-Fi Analyzer	-	√	<ul style="list-style-type: none"> a. mengetahui kualitas jaringan Wi-Fi di sekitar kita b. memberikan rekomendasi jaringan yang sebaiknya dipilih c. sebagai salah satu media untuk melakukan evaluasi kinerja jaringan Wi-Fi

No	Nama Alat	Jenis		Fungsi
		Perangkat Keras	Perangkat Lunak	
8.	Ping test	-	√	a. mengetahui ada tidaknya masalah pada jaringan komputer b. mengecek kualitas koneksi internet c. mengetahui seberapa cepat/lambat sebuah web dapat diakses





Jawaban dari Aktivitas Kelompok 1.2 tidak harus sama persis dengan yang tersaji dalam tabel. Peserta didik kemungkinan memiliki jawaban yang lebih banyak dan lebih baik. Perbedaan jawaban peserta didik dengan contoh di atas sepenuhnya dikembalikan kepada guru pengampu mata pelajaran.

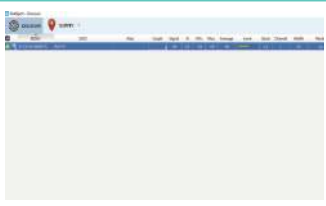
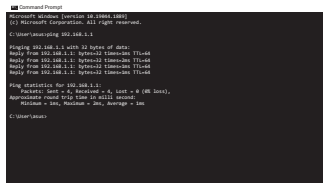
c. Aktivitas Kelompok 1.3

Hasil pengerjaan aktivitas kelompok ini dapat berupa tabel seperti di bawah ini. Akan tetapi, apabila akan dibuat dengan model lain seperti poster atau infografik dari setiap peralatan juga diperbolehkan. Peserta didik diberikan kebebasan untuk menggunakan cara sendiri dengan catatan bahwa pokok bahasan masih sesuai dengan yang dimaksudkan. Agar tidak terlalu membebani peserta didik, apabila dirasa terlalu berat, setiap kelompok dapat mengerjakan 2–3 alat ukur saja.

Tabel 5.6 Jawaban Aktivitas Kelompok 1.3

No	Nama Alat Ukur	Gambar Alat Ukur *	Fungsi Tombol/Menu
1.	LAN tester		a. Sakelar <i>on/off</i> berfungsi untuk menyalakan dan mematikan alat. b. Lampu indikator berfungsi untuk mengetahui konek atau tidaknya antara ujung satu dan ujung lainnya.
2.	Earth tester		a. Sakelar pemilih berfungsi untuk memilih batas maksimal pengukuran dan mengecek kondisi baterai dan tegangan pentanahan. b. Tombol oranye/ <i>press</i> berfungsi untuk melakukan pengetapan. Caranya adalah dengan menekan tombol sambil diputar searah jarum jam.

No	Nama Alat Ukur	Gambar Alat Ukur *	Fungsi Tombol/Menu
			<ul style="list-style-type: none"> c. Pengatur nol jarum berfungsi mengatur posisi jarum pada angka nol. Caranya adalah dengan memutar menggunakan obeng minus berukuran kecil. d. Lubang <i>probe</i> berwarna hijau, kuning, dan merah berfungsi untuk menghubungkan alat ukur dengan kabel yang dijepitkan pada pasak pada saat pengukuran.
3.	Multimeter		<ul style="list-style-type: none"> a. Pengatur nol ohm berfungsi untuk memosisikan jarum pada angka nol saat digunakan untuk mengukur resistansi. b. Pengatur nol jarum berfungsi untuk mengatur jarum presisi di angka nol pada pengukuran selain resistansi. c. Sakelar pemilih digunakan untuk memilih pengukuran yang akan digunakan. Terdapat beberapa pilihan, antara lain DCV untuk pengukuran tegangan DC, ACV untuk pengukuran tegangan AC, DCA untuk pengukuran arus DC, dan Ohm untuk melakukan pengukuran hambatan listrik.
4.	Optical Power Meter (OPM)		<ul style="list-style-type: none"> a. Tombol <i>on/off</i> berfungsi untuk menyalakan dan mematikan OPM. b. <i>Lamda</i> berfungsi untuk mengubah panjang gelombang. c. <i>Light</i> berfungsi untuk menyalakan lampu latar. d. <i>dBm</i> berfungsi untuk mengatur satuan yang muncul pada hasil pengukuran. e. Lubang adaptor digunakan untuk memasang konektor pada <i>patch cord</i>.
5.	Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)		<ul style="list-style-type: none"> a. Tombol <i>on/off</i> digunakan untuk mematikan dan menyalakan OTDR. b. Menu <i>distance range</i> digunakan untuk mengatur jarak maksimal pengukuran. c. Menu <i>IOR</i> digunakan untuk mengatur besarnya indeks bias <i>core</i>. d. Menu <i>pulse width</i> digunakan untuk mengatur besarnya <i>pulse</i>. e. <i>Duration</i> digunakan untuk mengatur lama waktu pengukuran saluran.
6.	Speed test		Menu <i>GO</i> digunakan untuk memulai pengukuran.



No	Nama Alat Ukur	Gambar Alat Ukur *	Fungsi Tombol/Menu
7.	Wi-Fi Analyzer		Menu SURVEY digunakan untuk melakukan pelacakan terhadap sinyal Wi-Fi yang ada di sekitar.
8.	Ping test		Tidak ada menu pada Ping Test. Kita hanya dapat melihat hasil dari perintah ping pada layar Command Prompt.

* Sumber: Arif Muttakin (2022)

d. Aktivitas Kelompok 2.1

Berikut adalah contoh hasil pekerjaan untuk Aktivitas Kelompok 2.1.

Tabel 5.7 Jawaban Aktivitas Kelompok 2.1

No	Jenis Alat Ukur	Merek/Tipe dan Gambar	Spesifikasi
1.	LAN tester	<p>Noyafa NF-308</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Penggunaan untuk kabel UTP, FTP, RJ11, dan <i>coaxial</i>. Panjang kabel maksimal 300 m (UTP, FTP, dan RJ11). Panjang kabel maksimal 500 m (BNC). Mampu mendeteksi kabel putus di tengah. LCD untuk tampilan hasil. <i>Remote</i> unit untuk tes kabel berjauhan. Catu daya baterai 9 volt 2 buah.
		<p>JW-360 Wire Tracker</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Penggunaan untuk kabel UTP dan RJ11. Pengukuran maksimal 300 meter. Mampu mendeteksi kabel putus di tengah. Catu daya baterai 9 volt 2 buah.

No	Jenis Alat Ukur	Merek/Type dan Gambar	Spesifikasi
		<p>Nankai</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Kompatibel dengan konektor RJ11 & RJ45. b. <i>Twin speed</i>. c. <i>Master & remote box</i>. d. Baterai 9 V.
2.	<i>Earth tester</i>	<p>Kyoritsu Digital DY 4100</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Layar LCD LED. b. Batas pengukuran resistansi: 0/20/200/2.000 Ω. c. Tegangan pembumian: 0–30 V \pm3% d. Baterai AA 6 buah.
		<p>Kyoritsu 4102A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tegangan pembumian: 0–30 V. b. Resistansi pentanahan: 0/12/120/1.200 Ω. c. Baterai AA 6 buah.
		<p>Kyoritsu 4105A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tegangan pembumian: 0–199,9 V. b. Resistansi pentanahan: 20/200/2.000 Ω. c. Baterai AA 6 buah.
3.	Multimeter	<p>Sunwa YX 360 TRD</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. DCV: 0,1; 0,25; 2,5; 10; 50; 250; 1.000 b. ACV: 10, 50, 250, 1.000 V c. DCA: 50 uA; 2,5 mA; 25 mA; 0,25 A d. Ohm: X1, X10, X100, X1K, X100K e. Faraday: 0–10 uF

No	Jenis Alat Ukur	Merek/Tipe dan Gambar	Spesifikasi
		Hioki DT4256 	a. VAC: 0–1.000 VAC b. VDC: 0–1.000 VDC c. IAC: 0–10A d. IDC: 0–10A e. Frekuensi: 40 Hz s.d. 1 KHz VAC f. Resistance g. Capacitance h. Diode i. Continuity
		Heles YX-397 	a. DCV: 0,1; 2,5; 10; 50; 250; 1.000 Volt b. ACV: 10, 50, 250, 1.000 Volt c. DCA: 0,05; 2,5; 25; 250 mA; 0,25~10 A d. Resistansi (Ω): X1, X10, X100, X1K, X10K e. Decibel Check: -22 dB ~ +62 dB f. Transistor Check: HFE : 0–1.000 via special Hfe socket g. Diode Check: IF, IR, LI, IV
		Joinwit JW3210N 	a. Wavelength (nm): 850 – 1700 b. Interface: RS232 c. Resolution: 0.01 dB d. Power supply: AC 90 – 260V, 50 Hz
4.	Optical Power Meter	Yokogawa AQ2180 	1. Wavelength (nm): 850/1.300/1.310/1.490/1.550 /1.625/1.650 2. Application fiber type: SM G652, GI 3. Optical Connector: FC, SC, LC 4. Power range (dBm): -70 dBm
		Joinwit 3208 	a. Wavelength (nm): 850, 980, 1.300, 1.310, 1.490, 1.550 b. Optical connector: FC, SC, ST c. Measurement range (dBm): -50 dBm d. Power supply: 3 AA

No	Jenis Alat Ukur	Merek/Type dan Gambar	Spesifikasi
5.	Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)	EXFO Max 710B 	a. <i>Wavelength</i> : 1.310/1.550 nm b. <i>Distance range</i> : 0.1 s.d 160 km c. <i>Pulse width</i> : 5 ns s.d 20 mikros d. <i>Loss threshold</i> : 0.01 dB e. <i>Event dead zone</i> : 1m
		Yokogawa AQ1000  Sumber: tmi.yokogawa.com/ Yokogawa (2023)	a. <i>Wireless LAN capable device</i> b. <i>Wavelength</i> : 1.310/1.550 nm c. <i>Application fiber SM</i> d. <i>Distance range</i> : 0.2 s.d 256 km e. <i>Pulse width</i> : 3 s.d. 20.000 ns f. <i>Deadzone</i> < 0.8 m
		Joinwit JW3302F  Sumber: www.peakoptical.com/ PeakOptical (2023)	a. <i>Wavelength</i> : 1.310/1.550/1.625 b. <i>Application fiber SM</i> c. <i>Deadzone</i> 1,5 m d. <i>Pulse width</i> : 5 ns s.d. 20 mikros e. <i>Distance range</i> : 100 m s.d. 240 km

Selain menggunakan tabel, hasil pekerjaan juga dapat disusun dalam bentuk infografik di samping.



Gambar 5.4 Infografik Spesifikasi OTDR

Sumber: Arif Muttakin (2022)

e. Aktivitas Individu 2.2

Tabel 5.8 Jawaban Aktivitas Individu 2.2

No	Jawaban
1.	Ketiga jenis OPM yang sudah dicari spesifikasinya dapat digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan pada panjang gelombang 1.490 nm.
2.	Pengukuran jaringan fiber optik secara <i>live</i> (saluran masih aktif) harus menggunakan lamda atau panjang gelombang 1.625 nm. Dari beberapa OTDR yang dicari pada aktivitas sebelumnya, terdapat satu jenis OTDR yang tepat, yaitu Joinwit JW3302F – 2T.
3.	Untuk menyelesaikan masalah ini, teknisi dapat menggunakan LAN <i>tester</i> yang memiliki fitur <i>tone checker</i> . Contoh alat seperti pada tabel hasil penyelesaian aktivitas sebelumnya dengan merek Noyafa NF-308 dan JW-360 Wire Tracker.
4.	<i>Earth tester</i> yang dapat digunakan adalah yang mampu melakukan pengukuran detail sampai 1 ohm. Semua <i>earth tester</i> pada hasil pekerjaan Aktivitas Kelompok 2.1 memenuhi persyaratan.
5.	Teknisi harus mencari multimeter yang dapat digunakan untuk mengukur frekuensi. Dalam tabel hasil Aktivitas Kelompok 2.1, terdapat 1 merek yang dapat digunakan untuk mendukung pekerjaan teknisi, yaitu Hioki DT4256.

f. Aktivitas Individu 3.1

Contoh laporan sederhana yang dapat dibuat peserta didik setelah melaksanakan aktivitas terdapat pada Tabel 5.5 Contoh Tabel Laporan Hasil Pengamatan pada Buku Siswa halaman 181–182.

g. Aktivitas Kelompok 3.2

1. Tabel yang lengkap:

Arus DC		Tegangan DC	
Batas Ukur	Hasil Pembacaan	Batas Ukur	Hasil Pembacaan
25 mA	18,5 mA	50 VDC	37 VDC
Pengukuran Resistansi		× 10 kΩ	75 kΩ

- Perhitungan Arus DC

Batas ukur: 25 mA

Skala meter maksimal: 250

Penunjukan jarum: 185

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Batas ukur}}{\text{Skala meter}} \times \text{Penunjukan jarum}$$

$$= \frac{25 \text{ mA}}{250} \times 185 = 18,5 \text{ mA}$$

- Perhitungan Tegangan DC

Batas ukur: 50 VDC

Skala meter maksimal: 250

Penunjukan jarum: 185

$$\begin{aligned}\text{Hasil} &= \frac{\text{Batas ukur}}{\text{Skala meter}} \times \text{Penunjukan jarum} \\ &= \frac{50 \text{ VDC}}{250} \times 185 = 37 \text{ VDC}\end{aligned}$$

- Perhitungan Resistansi = $7,5 \times 10 \text{ k}\Omega = 75 \text{ k}\Omega$

2. Tabel yang lengkap:

Arus DC		Tegangan DC	
Batas Ukur	Hasil Pembacaan	Batas Ukur	Hasil Pembacaan
0,25 A	0,06 A	250 VDC	60 VDC
Pengukuran Resistansi		$\times 1 \text{ k}\Omega$	44 k Ω

- Perhitungan Arus DC

Batas ukur: 0,25 A

Skala meter maksimal: 250

Penunjukan jarum: 60

$$\begin{aligned}\text{Hasil} &= \frac{\text{Batas ukur}}{\text{Skala meter}} \times \text{Penunjukan jarum} \\ &= \frac{0,25 \text{ A}}{250} \times 60 \\ &= 0,06 \text{ A}\end{aligned}$$

- Perhitungan Tegangan DC

Batas ukur: 250 VDC

Skala meter maksimal: 250

Penunjukan jarum: 60





$$\begin{aligned}\text{Hasil} &= \frac{\text{Batas ukur}}{\text{Skala meter}} \times \text{Penunjukan jarum} \\ &= \frac{250 \text{ VDC}}{250} \times 60 \\ &= 60 \text{ VDC}\end{aligned}$$

- Perhitungan Resistansi = $44 \times 1 \text{ k}\Omega = 44 \text{ k}\Omega$

h. Aktivitas Individu 4.1

Berikut contoh hasil pekerjaan yang dapat dijadikan acuan guru.

Tabel 5.9 Jawaban Aktivitas Individu 4.1


No	Nama Alat	Gambar Alat *	SOP Pemeliharaan
1.	LAN tester		<ul style="list-style-type: none"> Gunakan catu daya yang sesuai. Simpan peralatan pada suhu ruang. Jangan lupa untuk mematikan sakelar <i>on/off</i> jika alat sudah selesai digunakan. Lepas baterai jika alat akan disimpan dan tidak digunakan dalam waktu yang cukup lama. Untuk mengurangi risiko kebakaran atau sengatan listrik, jangan biarkan produk ini terkena hujan atau kelembapan.
2.	Multimeter		<ul style="list-style-type: none"> Pastikan penutup baterai terpasang pada saat akan mengoperasikan peralatan. Gunakan catu daya yang sesuai. Lepas baterai jika alat tidak akan digunakan dalam waktu yang cukup lama. Hindari tempat yang terlalu panas dan memiliki kelembapan tinggi.
3.	Earth tester		<ul style="list-style-type: none"> Jangan mengganti baterai ketika peralatan dalam kondisi basah. Selalu memosisikan sakelar pada kondisi nol sebelum dan sesudah digunakan. Lepas baterai jika alat akan disimpan dan tidak digunakan dalam waktu yang cukup lama. Jika alat dalam kondisi basah, jangan langsung disimpan, namun harus dikeringkan terlebih dahulu. Gunakan kain yang dibasahi air untuk mengusap permukaan alat atau perangkat pendukung yang kotor.
4.	Power meter		<ul style="list-style-type: none"> Pastikan konektor yang masuk ke dalam adapter/adaptor <i>power meter</i> selalu dalam kondisi bersih. Gunakan konektor yang sesuai dengan adapter <i>power meter</i>. Tutup kembali adapter pada <i>power meter</i> untuk melindunginya dari debu. Berhati-hati saat memasang dan melepas konektor. Bersihkan konektor dan adapter secara berkala.

No	Nama Alat	Gambar Alat *	SOP Pemeliharaan
			<ul style="list-style-type: none"> Gunakan sumber daya yang stabil. Simpan peralatan pada suhu ruangan. Lepas baterai apabila alat akan disimpan dan tidak digunakan dalam waktu yang cukup lama.
5.	OTDR		<ul style="list-style-type: none"> Gunakan konektor yang sesuai dengan adapter OTDR. Tutup kembali adapter pada OTDR untuk melindunginya dari debu. Berhati-hati saat memasang dan melepas konektor. Bersihkan konektor dan adapter secara berkala. Gunakan sumber daya yang sesuai dengan spesifikasi. Bersihkan kembali peralatan dengan kain setelah digunakan. Lakukan kalibrasi OTDR satu kali dalam setahun.
* Sumber: Arif Muttakin (2022)			

i. Aktivitas Kelompok 4.2

Berikut ini contoh bentuk pelaporan menggunakan tabel.

Tabel 5.10 Jawaban Aktivitas Kelompok 4.2

No	Lokasi Pengamatan	Nama dan Gambar Alat	SOP Pemeliharaan	SOP Pemeliharaan (realitas)
1.	Lab Teknik Elektronika	Multimeter 	<ul style="list-style-type: none"> Pastikan penutup baterai terpasang pada saat akan mengoperasikan peralatan. Gunakan catu daya yang sesuai. Lepas baterai jika alat tidak akan digunakan dalam waktu yang cukup lama. Hindari tempat yang terlalu panas dan memiliki kelembapan tinggi. 	Sama dengan pada aktivitas sebelumnya, namun ada penambahan tentang penggunaan sekering harus disesuaikan dengan spek peralatan (contoh).

Berikut ini beberapa referensi petunjuk penggunaan alat ukur (buku manual) yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran bersama peserta didik.



Sumber: <https://bit.ly/referensimodulpengukuran>

K. Refleksi

1. Refleksi Peserta Didik

Refleksi bagi peserta didik dapat berupa pernyataan, alasan, atau ulasan terkait manfaat yang dirasakan peserta didik setelah mempelajari setiap materi dalam Buku Siswa. Pada Buku Siswa, refleksi berupa pernyataan peserta didik berdasarkan beberapa pertanyaan pada tabel berikut ini.

Tabel 5.11 Refleksi bagi Peserta Didik

Aspek	Refleksi
Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam pembelajaran hari ini?
Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?
Penguasaan materi	Saya dapat menguasai materi pada tujuan pembelajaran ini dengan (baik/cukup/kurang). * Pilih salah satu
Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dalam pembelajaran ini? Apakah saya menyumbangkan ide dalam proses penyelesaian aktivitas belajar?
Gotong royong	Apakah saya dapat bekerja sama dengan teman satu kelompok?

2. Refleksi Guru

Beberapa manfaat refleksi untuk guru, antara lain:

- menggambarkan situasi dan kondisi dari sebuah kelas: apa yang terjadi pada peserta didik dan apa masalah yang mereka temui;
- memaksimalkan dan lebih menonjolkan potensi peserta didik;

- c. meningkatkan kegiatan evaluasi terhadap kinerja guru yang berkelanjutan dan berjenjang; serta
- d. sebagai tempat menjalin komunikasi positif yang bersifat membangun antara peserta didik dan guru.

Dari semua manfaat tersebut maka refleksi untuk peserta didik dan guru perlu dilakukan. Berikut ini contoh refleksi untuk guru.

Tabel 5.12 Refleksi Guru

Aspek	Refleksi Guru
Materi pembelajaran	Apakah materi pembelajaran yang disampaikan hari ini sudah sesuai dengan RPP?
Manfaat	Apakah pembelajaran hari ini sangat bermanfaat untuk peserta didik?
Karakter	Apakah karakter yang ditanamkan kepada peserta didik pada hari ini sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran?
Metode belajar	Apakah metode KBM hari ini sudah sesuai untuk peserta didik?

L. Sumber Belajar Utama

Berikut ini sumber belajar utama dan sumber belajar lainnya yang dapat digunakan guru dan peserta didik dalam mempelajari materi Bab 5.

1. Kemdikbudristek Republik Indonesia. Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan Riset dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 tentang Dimensi, Elemen dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Jakarta: Kemdikbudristek, 2022. https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/unduh/Dimensi_PPP.pdf.
2. Badan Standardisasi Nasional. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2011.
3. Amprobe. *LAN-1 Lan Cable Tester Users Manual*. Amprobe, 2008. <https://docs.rs-online.com/c6d5/0900766b80d0e387.pdf>.
4. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. *Tahanan Pentanahan (Earth Ground Resistance)*. Jakarta: Kemnaker, 2006. <https://blkserang.kemnaker.go.id/digilib/index.php?p=fstream-pdf&fid=60&bid=29>.
5. Wollard, Barry. *Elektronika Praktis*. Diterjemahkan oleh H. Kristanto. Jakarta: Anem Kosong Anem, 2003.

6. Sugiri. *Elektronika Dasar dan Periperal Komputer*. Yogyakarta: Andi, 2004.
7. Nissa, Rima Sekarani Imamun. “Memahami Strategi Pembelajaran: Macam, Contoh dan Pengertiannya”. suara.com. 13 Oktober 2021. <https://www.suara.com/lifestyle/2021/10/13/123831/memahami-strategi-pembelajaran-macam-contoh-dan-pengertiannya>.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA, 2023

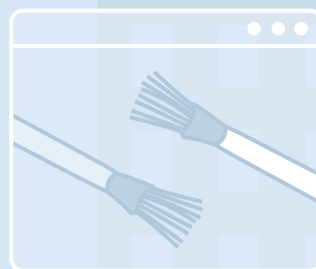
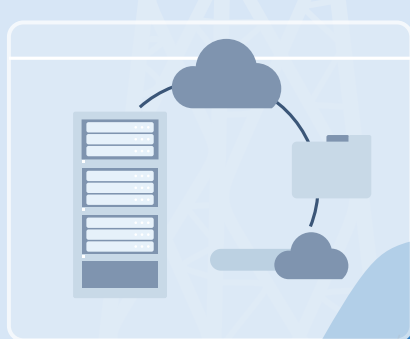
Buku Panduan Guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
untuk SMK/MAK Kelas X

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-375-0 (no.jil.lengkap PDF)
978-623-194-376-7 (jil.1 PDF)

BAB
6

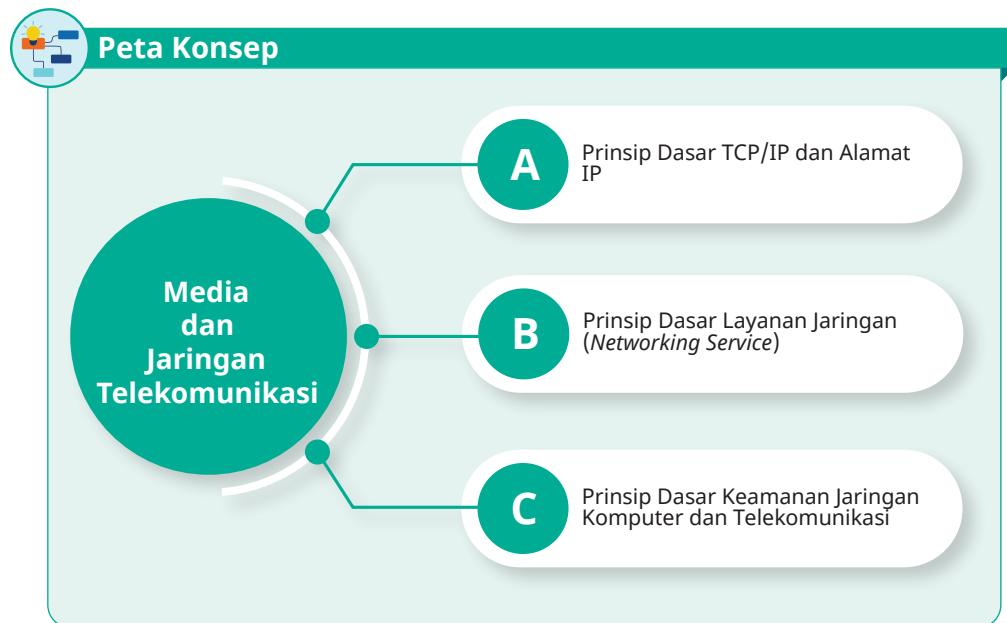
Media dan Jaringan Telekomunikasi



A. Pendahuluan

Buku panduan guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Kelas X pada Fase E disusun untuk memudahkan dalam penggunaan Buku Siswa, khususnya pada “Bab 6 Media dan Jaringan Telekomunikasi”. Isi buku panduan guru ini meliputi apersepsi yang digunakan, asesmen diagnostik, langkah-langkah pembelajaran pada aktivitas individu dan kelompok, dan lain-lain. Dengan demikian, guru sebagai fasilitator di kelas dapat memandu aktivitas belajar peserta didik dengan baik.

Selama pembelajaran, guru dapat melakukan penilaian menggunakan asesmen formatif berbasis proses pada setiap aktivitas. Buku panduan guru ini menyediakan acuan penilaian melalui rubrik asesmen yang disesuaikan dengan aktivitasnya.



Gambar 6.1 Peta Konsep Bab 6

B. Apersepsi

Pada Bab 6 untuk setiap subbab Buku Siswa, sebelum memulai aktivitas pembelajaran, telah tersedia beberapa apersepsi yang dapat disampaikan oleh guru secara lisan atau dibaca oleh peserta didik. Guru dapat mengembangkan apersepsi tersebut jika materi yang ingin dikaitkan dengan apa yang pernah dialami peserta didik bertolak belakang.

C. Konsep dan Keterampilan Prasyarat

Kesiapan konsep dan keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran pada Bab 6 merupakan upaya agar pembelajaran yang didapat lebih optimal.

Prasyarat konsep yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran pada Bab 6 adalah peserta didik diharapkan telah mempelajari konsep konektivitas jaringan lokal dan konsep komunikasi data via ponsel yang didapat melalui mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet (JKI) pada Fase D.

Prasyarat keterampilan yang diperlukan dalam melaksanakan pembelajaran pada Bab 6 adalah peserta didik diharapkan telah memiliki keterampilan tentang konektivitas internet via kabel dan nirkabel (*bluetooth*, Wi-Fi, dan internet) yang didapat melalui mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet (JKI) pada Fase D.

D. Penyajian Materi Esensial

Guru dapat menggunakan materi esensial dalam memberikan penguatan materi bagi peserta didik setelah mereka menemukan konsep dari hasil aktivitas belajarnya. Materi esensial yang perlu dipahami peserta didik pada Bab 6 terdiri atas tiga subbab dengan isi sebagai berikut.

1. Subbab A: Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

a. Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

1) *Transmission Control Protocol (TCP)*

Dalam jaringan komputer dan telekomunikasi, TCP/IP merupakan protokol utama yang mendukung koneksi antarperangkat akhir pengguna. TCP/IP sendiri terdiri atas dua bagian dengan fungsi yang berbeda. TCP berfungsi untuk mengatur bagaimana paket data dikirim dan diterima. Adapun IP berfungsi untuk mengatur pengalamatan paket data yang akan dikirimkan.

2) *Encapsulation dan Decapsulation*

Prinsip kerja jaringan komputer dan telekomunikasi sebenarnya mengikuti prinsip-prinsip di dunia nyata. Untuk mempermudah

dalam memahami cara kerja TCP, peserta didik dapat menyimak analogi yang dipaparkan pada Buku Siswa.

3) *TCP Sequence Number*

Pada pengiriman paket dalam jaringan komputer menggunakan protokol TCP/IP, tidak langsung semua dikirim dan diterima, tetapi ada pemecahan paket menjadi bagian-bagian lebih kecil untuk dikirim, kemudian disusun kembali menjadi paket utuh. Peserta didik dapat mempelajari analogi proses pengiriman data dari perangkat sumber ke perangkat tujuan menggunakan protokol TCP pada Buku Siswa.

4) *TCP Three Way Handshake*

Komunikasi antara perangkat komputer sumber dan perangkat komputer tujuan adalah dengan melakukan tiga langkah jabat tangan (*three way handshake*) sebagai salam perkenalan. Peserta didik dapat mempelajari prinsip kerja TCP *three way handshake* berdasarkan Gambar 6.2 pada Buku Siswa.

5) Model TCP/IP dan Model OSI

Implementasi pengiriman paket data dari perangkat/komputer sumber ke perangkat tujuan, berjalan berdasarkan lapisan (*layer*) dalam protokol TCP/IP. *Layer* atau lapisan TCP/IP, dapat dibandingkan dengan sebuah model protokol bernama OSI (*Open System Interconnection*), yang digunakan sebagai sampel model untuk dipelajari.

Peserta didik dapat mempelajari penjelasan lebih lengkap mengenai model TCP/IP dan model OSI ini pada Buku Siswa.

b. Internet Protocol (IP)

Internet Protocol menempati lapisan model TCP/IP terbaru pada lapisan ketiga, yaitu *Network*, yang berfungsi menyediakan informasi alamat IP sumber, alamat IP tujuan, dan *routing* protokol.

Setiap perangkat akhir pengguna pasti memiliki alamat yang disebut alamat IP (*IP address*) dan setiap paket yang dikirim akan diperiksa alamat IP tujuannya. Jika berada di luar jaringan, *routing* jaringannya akan diperiksa. Dengan demikian, jika seseorang berpikir tentang alamat IP, hal itu adalah bagian dari protokol TCP/IP pada lapisan ketiga.

Peserta didik dapat mempelajari penjelasan lebih lengkap mengenai *Internet Protocol* (IP) pada Buku Siswa.

2. Subbab B: Prinsip Dasar Layanan Jaringan (*Networking Service*)

Saat ini pengguna jaringan komputer dan telekomunikasi memiliki banyak layanan untuk mempermudah dalam berkomunikasi dan mendapatkan informasi. Beberapa layanan yang pernah peserta didik amati dalam aktivitas belajar sebelumnya adalah bagaimana web server atau HTTP bekerja. Selain web server, terdapat beberapa layanan yang sering digunakan pada jaringan komputer dan telekomunikasi, di antaranya DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), DNS (*Domain Name System*), FTP (*File Transfer Protocol*), dan *Email*.

Pada Subbab B Buku Siswa, peserta didik akan mempelajari secara terperinci mengenai beberapa materi berikut ini.

- a. Prinsip Kerja Layanan HTTP (Web Server)
- b. Prinsip Kerja Layanan DHCP
- c. Prinsip Kerja Layanan DNS
- d. Prinsip Kerja Layanan FTP
- e. Prinsip Kerja layanan *Email*

3. Subbab C: Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pada aktivitas pembelajaran sebelumnya, peserta didik telah mempelajari prinsip dasar jaringan komputer dan telekomunikasi dengan memecah paket menjadi bagian-bagian kecil dan memberi nomor yang disebut *sequence number*; berkomunikasi dalam jaringan menggunakan *three way handshake*. Peserta didik juga telah mempelajari beberapa layanan jaringan, seperti DHCP Server dan DNS Server. Berdasarkan prinsip-prinsip tersebut, celah keamanan sebuah jaringan dapat dianalisis. Selain prinsip komunikasi, terdapat beberapa prinsip yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam menganalisis keamanan jaringan.

Pada Subbab C Buku Siswa, peserta didik akan mempelajari secara terperinci mengenai beberapa materi berikut ini.

- a. Celah Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
- b. Celah Keamanan pada *Switch* dan Tabel ARP
- c. Celah Keamanan pada Layanan DNS
- d. Celah Keamanan pada Layanan DHCP
- e. Prinsip Dasar Keamanan Media Komunikasi Fiber Optik, VSAT, dan *Microwave*
- f. Keamanan Jaringan WLAN

E. Penilaian Sebelum Pembelajaran

Penilaian sebelum pembelajaran pada setiap subbab dalam Bab 6 menggunakan asesmen diagnostik kognitif dengan tujuan mengetahui seberapa besar kemampuan dasar dan kondisi awal peserta didik yang berbeda-beda.

Asesmen pada Subbab A:

Pada Bab 2, kalian telah mempelajari jaringan *dedicated* dan jaringan *converged*. Kedua model jaringan tersebut bekerja menggunakan sebuah protokol, yaitu TCP/IP. Model TCP/IP bekerja berdasarkan lapisan antara perangkat keras dan perangkat lunak. Lapisan apa saja yang ada di dalam protokol model TCP/IP versi *update*?

Asesmen pada Subbab B:

Dalam TCP/IP *layer transport* terdapat *port-port* TCP yang digunakan dalam layanan. *Port* nomor berapa saja yang kalian ketahui? Layanan apa yang sesuai dengan setiap *port* tersebut?

Asesmen pada Subbab C:

Salah satu cara mengamankan data adalah menggunakan algoritma enkripsi. Apa yang kalian ketahui tentang *plaintext*, *ciphertext*, enkripsi, deskripsi, dan *key*?

F. Panduan Pembelajaran

⌚ Periode/Waktu Pembelajaran

Pembelajaran Bab 6 dapat diselesaikan dalam kurun waktu 6×12 jam pelajaran (JP). Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran di sekolah masing-masing.

1. Aktivitas Pembelajaran Subbab A (Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 6 Subbab A, peserta didik diharapkan mampu:

- 6.1 menganalisis prinsip dasar TCP/IP; dan
- 6.2 menjelaskan prinsip dasar Alamat IPv4/v6.

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 1.1 dan 1.2 Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diminta untuk membaca informasi tentang Prinsip Dasar TCP/IP, *Encapsulation*, *Decapsulation*, *TCP Sequence Number*, *Three Way Handshake*, Model OSI, Model TCP/IP, dan Alamat IP (*IP Address*).

Setelah membaca informasi tentang TCP/IP dan Alamat IP (Aktivitas Individu 1.1), peserta didik diharapkan telah memahami kedua konsep tersebut. Pada Aktivitas Individu 1.2, peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan untuk melihat bagaimana setiap konsep tersebut bekerja pada simulasi jaringan komputer dengan menjalankan berkas *LabActivity5.1.pka*.

Guru dapat mengunduh berkas “*LabActivity5.1.pka*” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan *LabActivity 5.1* dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: <https://youtu.be/DPCZuO9HGrw>

b. Laporan Aktivitas Individu 1.2

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini,

guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel Laporan Pengamatan TCP/IP seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B6/Lap-TCP-IP.docx> dengan nama berkas “Laporan Pengamatan TCP-IP.docx”.

c. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Prinsip Kerja TCP/IP dan Alamat IP. Penguatan dapat disampaikan sesuai dengan materi yang telah dibaca oleh peserta didik. Garis besar materi penguatan terdapat pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D) bab ini.

2. Aktivitas Pembelajaran Subbab B [Prinsip Dasar Layanan Jaringan (*Networking Service*)]

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 6 Subbab B, peserta didik diharapkan mampu (6.3) menganalisis prinsip dasar *Networking Service* (Layanan Jaringan).

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 2.1 dan 2.2 Prinsip Dasar Layanan Jaringan (*Networking Service*)

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diminta untuk membaca informasi tentang Prinsip Kerja Layanan HTTP, Prinsip Kerja Layanan DHCP, Prinsip Kerja Layanan DNS, Prinsip Kerja Layanan FTP, dan Prinsip Kerja Layanan *Email*.

Setelah membaca informasi tentang prinsip dasar layanan jaringan (Aktivitas Individu 2.1), peserta didik diharapkan telah memahami konsep dari layanan HTTP, layanan DHCP, layanan DNS, layanan FTP, dan layanan *Email*. Pada Aktivitas Individu 2.2, peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan untuk melihat bagaimana setiap konsep tersebut bekerja pada simulasi jaringan komputer dengan menjalankan berkas LabActivity5.2 s.d. berkas LabActivity5.5.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity5.2.pka” s.d. “LabActivity5.5.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan setiap LabActivity5 dapat dilihat melalui tautan video pada tabel berikut.

Tabel 6.1 Nama Aktivitas dan Tautan Video

No	Nama Aktivitas	Tautan Video
1.	Pengamatan Layanan DHCP Nama berkas: LabActivity5.2.pka	 Sumber: https://youtu.be/NIOXdruzzGs
2.	Pengamatan Layanan DNS Nama berkas: LabActivity5.3.pka	 Sumber: https://youtu.be/rgPUIQyO9IA
3.	Pengamatan Layanan FTP Nama berkas: LabActivity5.4.pka	 Sumber: https://youtu.be/Jd11evfA9BA
4.	Pengamatan Layanan <i>Email</i> Nama berkas: LabActivity5.5.pka	 Sumber: https://youtu.be/6brMicslniU

b. Laporan Aktivitas Individu 2.2

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel Laporan Pengamatan Prinsip Kerja Layanan Jaringan seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B6/Lap-Layanan-Jar.docx> dengan nama berkas “Laporan Pengamatan Prinsip Kerja Layanan Jaringan.docx”.

c. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Prinsip Kerja Layanan Jaringan. Penguatan dapat disampaikan sesuai dengan materi yang telah dibaca oleh peserta didik. Garis besar materi penguatan terdapat pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D) bab ini.

3. Aktivitas Pembelajaran Subbab C (Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi)

🎯 Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan melaksanakan berbagai aktivitas pada Bab 6 Subbab C, peserta didik diharapkan mampu:

- 6.4 menjelaskan prinsip dasar Keamanan Jaringan Telekomunikasi; dan
- 6.5 menjelaskan prinsip dasar Keamanan Jaringan WLAN.

📖 Tahapan Pembelajaran

a. Aktivitas Individu 3.1 dan 3.2 Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pada aktivitas belajar ini, setelah guru menyampaikan apersepsi dan asesmen diagnostik, peserta didik diminta untuk membaca informasi tentang prinsip dasar keamanan jaringan, meliputi Celah Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi; Celah Keamanan pada *Switch* dan Tabel ARP; Celah Keamanan pada Layanan DNS; Celah Keamanan pada Layanan DHCP; Prinsip Dasar Keamanan Media Komunikasi Fiber Optik, VSAT, dan *Microwave*; serta Keamanan Jaringan WLAN.

Setelah membaca informasi tentang prinsip dasar keamanan jaringan (Aktivitas Individu 3.1), peserta didik diharapkan telah memahami konsep Celah Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Pada Aktivitas Individu 3.2, peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan untuk melihat bagaimana konsep keamanan jaringan WLAN bekerja menggunakan simulasi jaringan komputer dengan menjalankan berkas LabActivity6.1.

Guru dapat mengunduh berkas “LabActivity6.1.pka” dari <https://s.id/acguru>. Petunjuk bagi guru untuk penggunaan LabActivity 6.1 dapat dilihat melalui tautan video berikut.



Sumber: <https://youtu.be/zo1qr8nMI4>

b. Laporan Aktivitas Individu 3.2

Laporan aktivitas merupakan bukti pelaksanaan aktivitas belajar yang dapat digunakan guru sebagai asesmen formatif. Pada subbab ini, guru dapat menugaskan peserta didik untuk mengisi tabel Laporan Pengamatan WLAN seperti yang tersedia pada Buku Siswa.

Tabel laporan dapat diunduh dari <https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/media/pdf/SMK/TJKI/B6/Lap-WLAN.docx> dengan nama berkas “Laporan Pengamatan WLAN.docx”.

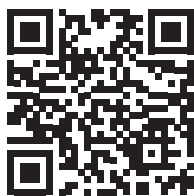
c. Penguatan Materi

Guru memberikan penguatan materi berupa penjelasan tentang Prinsip Kerja Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Penguatan dapat disampaikan sesuai dengan materi yang telah dibaca oleh peserta didik. Garis besar materi penguatan terdapat pada Penyajian Materi Esensial (Subbab D) bab ini.

G. Pengayaan dan Remedial

1. Pengayaan

Pada aktivitas pengayaan ini, peserta didik akan mendalami tentang konfigurasi layanan server setelah sebelumnya mempelajari prinsip kerja layanan jaringan yang berisi prinsip kerja HTTP, DNS, DHCP, dan *Email*.



Peserta didik dapat mempelajari sendiri konfigurasi layanan server melalui contoh yang diberikan pada video pembelajaran berjudul “Menginstal Mengkonfigurasi dan Menguji Server” pada <https://s.id/layananjaringan> atau menggunakan kode QR di samping.

Kebutuhan praktik mandiri dapat dilakukan dengan mengunduh aplikasi, sistem operasi Linux Debian, dan *tools* lainnya pada tautan berikut:

<http://tkj.tedcbandung.com/download/> atau <https://s.id/toolsdwn>

2. Remedial

Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum tuntas dalam mengikuti pembelajaran. Peserta didik tersebut wajib mempelajari kembali materi dan melaksanakan aktivitas yang masih belum tuntas. Guru pengampu dapat mengurangi atau menurunkan standar dari aktivitas yang dirasa memberatkan peserta didik. Contohnya pada aktivitas Subbab B, guru meminta peserta didik melakukan uji coba dan pengamatan terhadap *hanya dua atau tiga* dari kelima prinsip kerja layanan jaringan, yaitu prinsip kerja layanan HTTP, prinsip kerja layanan DHCP, prinsip kerja layanan DNS, prinsip kerja layanan FTP, dan prinsip kerja layanan *Email*.

H. Interaksi dengan Orang Tua/Wali dan Masyarakat

Selama proses pembelajaran, guru dapat melakukan interaksi dengan orang tua/wali dan masyarakat dengan mengacu pada **Subbab G Panduan Umum** halaman 27 dan 28. Guru dapat mengembangkannya sesuai dengan kondisi satuan pendidikan masing-masing.

I. Asesmen

1. Asesmen Materi Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

☑ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Lapisan yang ada di dalam protokol TCP/IP versi *update* terdiri atas lima lapisan berikut:

1. lapisan ke-5 adalah Aplikasi (*Application*);
2. lapisan ke-4 adalah *Transport*;
3. lapisan ke-3 adalah *Network*;
4. lapisan ke-2 adalah *Data Link*; dan
5. lapisan ke-1 adalah *Physical*.

► Rubrik Asesmen Dianostik Kognitif

Tabel 6.2 Rubrik Asesmen Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
<ol style="list-style-type: none"> Lapisan ke-5 adalah Aplikasi. Lapisan ke-4 adalah <i>Transport</i>. Lapisan ke-3 adalah <i>Network</i>. Lapisan ke-2 adalah <i>Data Link</i>. Lapisan ke-1 adalah <i>Physical</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Lapisan ke-5 adalah Aplikasi. Lapisan ke-4 adalah <i>Transport</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Lapisan ke-5 adalah Aplikasi. Lapisan ke-4 adalah <i>Transport</i>. Lapisan ke-3 adalah <i>Network</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Lapisan ke-5 adalah Aplikasi. Lapisan ke-4 adalah <i>Transport</i>. Lapisan ke-3 adalah <i>Network</i>. Lapisan ke-2 adalah <i>Data Link</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Lapisan ke-5 adalah Aplikasi. Lapisan ke-4 adalah <i>Transport</i>. Lapisan ke-3 adalah <i>Network</i>. Lapisan ke-2 adalah <i>Data Link</i>. Lapisan ke-1 adalah <i>Physical</i>.

👤 Asesmen Formatif Aktivitas Individu 1.2

Berikut ini hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 1.2**.

Tabel 6.3 Laporan Hasil Uji Coba dan Pengamatan Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

Even List 1		At Device PCLAN1
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 7 HTTP	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien mengirimkan HTTP <i>request</i> ke server. Permintaan tersebut diturunkan ke layer di bawahnya, yaitu <i>Transport</i> .
Layer 6		
Layer 5		
Layer 4 Src Port: 1027 Dst port: 80	Nama Layer: <i>Transport</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pada layer ini dilakukan enkapsulasi (<i>encapsulation</i>) dengan menambahkan <i>header Transport</i>, yaitu menggunakan protokol TCP dan UDP dengan sumber <i>port</i> 1027 dan tujuan <i>port</i> 80. Pada layer ini juga informasi segmen dikirimkan dengan menambahkan <i>sequence number</i> (SEQ) = 1, ACK = 1, dan <i>data length</i> = 100. Selanjutnya, paket dikirimkan ke layer di bawahnya, yaitu <i>Network</i>.

Layer 3 Src. IP: 192.168.0.1 Dest. IP: 192.168.0.2	Nama Layer: <i>Network</i>	Pada <i>layer</i> ini paket akan dienkapsulasi kembali dengan menambahkan <i>header</i> IP tujuan dan IP sumber. IP tujuan pada contoh paket ini memiliki subnet yang sama sehingga tidak memerlukan informasi <i>router</i> protokol. Selanjutnya, paket dikirimkan ke <i>layer</i> di bawahnya untuk ditambahkan <i>header</i> dan dienkapsulasi.
Layer 2 MAC: 0001.63A4.917B >> 00D0.D302.8C34	Nama Layer: <i>Data Link</i>	Paket yang dikirim dari <i>layer</i> di atasnya selanjutnya ditambahkan informasi dari alamat MAC komputer sumber dan komputer tujuan.
Layer 1 FastEthernet0	Nama Layer: <i>Physical</i>	Paket yang telah ditambahkan informasi alamat MAC, pada <i>layer Physical</i> ini akan dikirim ke ServerLAN1.
Even List 2		At Device PCLAN1
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 1 FastEthernet0	Nama Layer: <i>Physical</i>	Perangkat <i>Physical</i> mengirimkan paket ke kartu jaringan ServerLAN1.
Even List 3 In Layers		At Device ServerLAN1 dan Last Device PCLAN1
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 1 FastEthernet0	Nama Layer: <i>Physical</i>	Paket yang dikirim oleh PCLAN1 melalui <i>network device</i> FastEthernet0 diterima oleh ServerLAN1, kemudian paket mulai didekapsulasi. Paket yang diterima diteruskan pada <i>layer</i> di atasnya, yaitu <i>Data Link</i> .
Layer 2 MAC: 0001.63A4.917B >> 00D0.D302.8C34	Nama Layer: <i>Data Link</i>	Setelah paket diterima pada <i>layer Data Link</i> , proses selanjutnya adalah mencocokkan <i>frame</i> alamat MAC penerima dan melakukan dekapsulasi untuk <i>Data Link</i> , kemudian paket dikirimkan ke <i>Layer</i> di atasnya, yaitu <i>Network</i> .
Layer 3 Src. IP: 192.168.0.1 Dest. IP: 192.168.0.2	Nama Layer: <i>Network</i>	Pada <i>layer Network</i> , paket yang diterima akan dicocokkan dengan <i>frame</i> alamat IP sumber dan alamat IP tujuan. Jika sesuai, dilakukan dekapsulasi untuk <i>Network</i> , selanjutnya paket dikirim ke <i>layer</i> di atasnya, yaitu <i>Transport</i> .
Layer 4 Src Port: 1027 Dst Port: 80	Nama Layer: <i>Transport</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada <i>layer</i> ini, <i>three way handshake</i> mulai diperiksa. <i>Layer</i> ini akan menerima SYN + ACK dari koneksi 192.168.0.1. • Informasi yang diterima berupa <i>sequence number</i> (SEQ) = 1, ACK = 1, dan <i>data length</i> = 100. • <i>Sequence number</i> yang diterima dipastikan sesuai dengan <i>sequence number peer</i> yang diharapkan. • Jika sesuai, paket diteruskan ke <i>layer</i> di atasnya, yaitu <i>Application</i>.
Layer 5	Nama Layer: <i>Application</i>	Pada <i>layer</i> ini HTTP <i>request</i> diterima.
Layer 6		
Layer 7 HTTP		

Even List 3 Out Layers		At Device ServerLAN1 dan Last Device PCLAN1
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 7 HTTP	Nama Layer: <i>Application</i>	Masih pada <i>layer Application</i> , server mengirimkan balasan HTTP pada klien, kemudian paket diteruskan ke <i>layer</i> di bawahnya.
Layer 6		
Layer 5		
Layer 4 Src Port: 1027 Dst Port: 80	Nama Layer: <i>Transport</i>	Pada <i>layer Transport</i> ini diberikan balasan berupa <i>sequence number</i> (SEQ) = 1, ACK = 101, dan <i>data length</i> = 471. Pada <i>layer</i> ini juga paket dienkapsulasi dan diberi <i>header Transport</i> . Paket selanjutnya diturunkan ke <i>layer</i> di bawahnya.
Layer 3 Src. IP: 192.168.0.1 Dest. IP: 192.168.0.2	Nama Layer: <i>Network</i>	Pada <i>layer</i> ini diberikan IP tujuan dengan subnet yang sama dan dilakukan enkapsulasi dengan menambahkan <i>header Network</i> untuk diteruskan pada <i>layer</i> berikutnya.
Layer 2 MAC: 0001.63A4.917B >> 00D0.D302.8C34	Nama Layer: <i>Data Link</i>	Pada <i>layer</i> ini, alamat IP tujuan akan disiapkan menggunakan tabel ARP. Pada <i>layer</i> ini juga dilakukan enkapsulasi dan diberikan <i>header Data Link</i> , kemudian diteruskan ke <i>layer</i> di bawahnya.
Layer 1 FastEthernet0	Nama Layer: <i>Physical</i>	Pada <i>layer</i> ini paket akan dikirimkan ke luar jaringan melalui <i>network interfaces</i> .
Even List 4		At Device PCLAN1
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 7 HTTP	Nama Layer: <i>Application</i>	PCLAN1 menerima balasan HTTP dari ServerLAN1 dan menampilkannya dalam <i>browser</i> .
Layer 6		
Layer 5		
Layer 4 Src Port: 1027 Dst Port: 80	Nama Layer: <i>Transport</i>	<i>Layer</i> ini menerima paket yang dikirim dari server dengan <i>sequence number</i> (SEQ) = 1, ACK = 101, dan <i>data length</i> = 471, kemudian diperiksa apakah sesuai dengan <i>sequence number</i> yang diharapkan oleh penerima. Pada <i>layer</i> ini dilakukan pembukaan semua paket <i>header/</i> deenkapsulasi untuk <i>layer Transport</i> , kemudian diteruskan pada <i>layer Application</i> .
Layer 3 Src. IP: 192.168.0.1 Dest. IP: 192.168.0.2	Nama Layer: <i>Network</i>	Pada <i>layer</i> ini akan dicocokkan alamat IP tujuan dan alamat IP sumber, kemudian dilakukan deenkapsulasi dengan membuang <i>header Network</i> untuk diteruskan pada <i>layer</i> berikutnya.
Layer 2 MAC: 0001.63A4.917B >> 00D0.D302.8C34	Nama Layer: <i>Data Link</i>	Setelah paket diterima pada <i>layer Data Link</i> , proses selanjutnya adalah mencocokkan <i>frame</i> alamat MAC penerima dan melakukan deenkapsulasi untuk <i>Data Link</i> , kemudian paket dikirimkan ke <i>layer</i> di atasnya, yaitu <i>Network</i> .
Layer 1 FastEthernet0	Nama Layer: <i>Physical</i>	Pada <i>layer</i> ini, paket yang dikirim kembali oleh ServerLAN1 yang berasal dari <i>layer Physical</i> diterima oleh PCLAN1 melalui <i>Layer 1 Physical</i> , kemudian diteruskan pada <i>layer</i> di atasnya.

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 1.2

Tabel 6.4 Rubrik Asesmen Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
<p>Jika pada <i>Even List 1 Out Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 1 Out Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan tepat; kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi HTTP <i>request</i>; dan kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi <i>port</i> tujuan dan informasi SYN SEQ + ACK dan dilakukan enkapsulasi. 	<p>Jika pada <i>Even List 1 Out Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan tepat; kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi HTTP <i>request</i>; dan kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi <i>port</i> tujuan, informasi SYN SEQ + ACK, dan dilakukan enkapsulasi. 	<p>Jika pada <i>Even List 1 Out Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan tepat; kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi HTTP <i>request</i>; dan kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi <i>port</i> tujuan, informasi SYN SEQ + ACK, dan dilakukan enkapsulasi. 	<p>Jika pada <i>Even List 1 Out Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan tepat; kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi HTTP <i>request</i>; dan kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi <i>port</i> tujuan, informasi SYN SEQ + ACK, dan dilakukan enkapsulasi.
<p>Jika pada <i>Even List 3 In Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 In Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 In Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan benar; kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi SEQ + ACK dan <i>data length</i> diterima oleh server, kemudian dilakukan dekapsulasi; serta kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi tentang HTTP <i>request</i> yang diterima. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 In Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan benar; kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi SEQ + ACK dan <i>data length</i> diterima oleh server, kemudian dilakukan dekapsulasi; serta kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi tentang HTTP <i>request</i> yang diterima. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 In Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan benar; kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi SEQ + ACK dan <i>data length</i> diterima oleh server, kemudian dilakukan dekapsulasi; serta kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi tentang HTTP <i>request</i> yang diterima.
<p>Jika pada <i>Even List 3 Out Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 Out Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 Out Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 Out Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan benar; kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi tentang mengirimkan balasan HTTP pada klien; dan <i>layer Transport</i> memberikan balasan berupa SEQ = 1, ACK = 101, dan <i>data length</i> = 471, serta dilakukan enkapsulasi. 	<p>Jika pada <i>Even List 3 Out Layers Device ServerLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan benar; kolom deskripsi <i>layer Application</i> berisi tentang mengirimkan balasan HTTP pada klien; dan <i>layer Transport</i> memberikan balasan berupa SEQ = 1, ACK = 101, dan <i>data length</i> = 471, serta dilakukan enkapsulasi.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
<p>Jika pada <i>Even List 4 In Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 4 In Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 4 In Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 4 In Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> terdapat satu penjelasan nama <i>layer</i> yang tidak tepat; tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Transport</i>; dan tidak tepat mendeskripsikan <i>layer Application</i>. 	<p>Jika pada <i>Even List 4 In Layers Device PCLAN1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> semua nama <i>layer</i> diisi dengan benar; kolom deskripsi <i>layer Transport</i> berisi tentang <i>SEQ = 1, ACK = 101, dan data length = 471</i>, berasal dari <i>ServerLAN1</i>, sesuai dengan harapan penerima (<i>PCLAN1</i>) dan dilakukan dekapsulasi; serta <i>layer Application PCLAN1</i> menerima balasan HTTP dari <i>ServerLAN1</i> dan menampilkannya dalam <i>browser</i>.

2. Asesmen Materi Prinsip Dasar Layanan Jaringan (*Networking Service*)

✓ Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik:

Layanan yang sesuai dengan setiap *port* TCP, antara lain:

- port* 80: layanan HTTP server;
- port* 21: layanan FTP server;
- port* 53: layanan DNS server;
- port* 110: layanan SMTP; dan
- port* 143: layanan IMAP.

► Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 6.5 Rubrik Asesmen Diagnostik Prinsip Dasar Layanan Jaringan

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Port</i> 80: layanan HTTP server 2. <i>Port</i> 21: layanan FTP server 3. <i>Port</i> 53: layanan DNS server 4. <i>Port</i> 110: layanan SMTP 5. <i>Port</i> 143: layanan IMAP 	<p>Jika jawaban yang benar sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Port</i> 80: layanan HTTP server 2. <i>Port</i> 21: layanan FTP server 	<p>Jika jawaban yang benar sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Port</i> 80: layanan HTTP server 2. <i>Port</i> 21: layanan FTP server 3. <i>Port</i> 53: layanan DNS server 	<p>Jika jawaban yang benar sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Port</i> 80: layanan HTTP server 2. <i>Port</i> 21: layanan FTP server 3. <i>Port</i> 53: layanan DNS server 4. <i>Port</i> 110: layanan SMTP 	<p>Jika jawaban yang benar sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Port</i> 80: layanan HTTP server 2. <i>Port</i> 21: layanan FTP server 3. <i>Port</i> 53: layanan DNS server 4. <i>Port</i> 110: layanan SMTP 5. <i>Port</i> 143: layanan IMAP

🔗 Asesmen Formatif Aktivitas Individu 2.2

Berikut ini setiap hasil yang diharapkan dari peserta didik pada **Aktivitas Individu 2.2**.

Tabel 6.6 Laporan Hasil Pengamatan Layanan DHCP

Layanan DHCP		
Even List 1		Device PCLAN1 Out Layers
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 7	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien membuat paket DHCP <i>Discover</i> dan mengirimkannya ke server.
Layer 6		
Layer 5		
Even List 2		Device ServerLAN1 In Layers
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
Layer 7	Nama Layer: <i>Application</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Server DHCP menerima paket DHCP <i>Discover</i>. 2. Server mencari DHCP <i>Pool</i> untuk alamat IP yang akan dipinjamkan. 3. Server DHCP menemukan alamat IP yang tersedia di DHCP <i>Pool</i>.
Layer 6		
Layer 5		

<i>Even List 2</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server DHCP membuat paket penawaran DHCP <i>Offering</i> dan bersiap untuk mengirimkannya.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 3</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien DHCP menerima paket penawaran (DHCP <i>Offering</i>).
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 3</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien DHCP menerima paket penawaran, kemudian membangun dan mengirimkan paket DHCP <i>Request</i> .
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 4</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Server DHCP menerima paket permintaan (DHCP <i>Request</i>) 2. Server DHCP <i>bind</i> alamat IP yang diminta dari kumpulan ke alamat MAC <i>host</i>.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 4</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server DHCP mengirimkan paket ACK ke <i>host</i> .
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 5</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klien DHCP menerima paket DHCP ACK. 2. Klien DHCP menerima paket ACK dan mengatur konfigurasi alamat IP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

Tabel 6.7 Laporan Hasil Pengamatan Layanan DNS

Layanan DNS		
<i>Even List 1</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien DNS mengirimkan DNS <i>Query</i> ke server.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

<i>Even List 3</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Server DNS menerima DNS <i>Query</i> A. 2. Nama yang diminta dilakukan <i>resolved</i> secara lokal.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 3</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server DNS menemukan alamat IP dari DNS www.labtkj.sch.id dan mengirimkan respons.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 4</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klien DNS menerima respons. 2. Respons DNS yang diterima berupa alamat IP yang <i>resolved</i> berdasarkan nama domain yang ditanyakan.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

Tabel 6.8 Laporan Hasil Pengamatan Layanan FTP

Layanan FTP		
<i>Even List 1</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server FTP mengirimkan pesan selamat datang ke klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 2</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien FTP menerima pesan selamat datang dari server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 3</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien FTP mengirimkan nama pengguna ke server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 4</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server FTP menerima nama pengguna dari klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

<i>Even List 5</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Server FTP mengirimkan respons untuk perintah nama pengguna ke klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 6</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Klien FTP mengirimkan respons untuk perintah nama pengguna ke klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 7</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Klien FTP mengirimkan kata sandi ke server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 8</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Server FTP menerima kata sandi dari klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 9</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Server FTP mengirimkan respons untuk perintah kata sandi ke klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 10</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Klien FTP menerima respons untuk kata sandi. Kata sandi valid.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
FTP Upload		
<i>Even List 1</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	<i>Nama Layer: Application</i>	Klien FTP mengirimkan perintah (<i>command</i>) ke server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

<i>Even List 2</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server FTP menerima perintah dari klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 3</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server FTP mengirimkan respons untuk perintah ke klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 4</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien FTP menerima respons untuk perintah dari server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 5</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien FTP mengirimkan perintah pasif ke server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 6</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server FTP menerima perintah pasif dari klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 7</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server FTP mengirimkan respons untuk perintah pasif ke klien FTP. Server mendengarkan pada <i>port</i> pasif, menunggu klien terhubung, kemudian mulai mentransfer data.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 8</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien FTP menerima respons untuk perintah pasif dari server FTP. Server mendengarkan pada <i>port</i> pasif, menunggu klien terhubung, kemudian mulai mentransfer data.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

<i>Even List 9</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien FTP mengirimkan perintah menyimpan berkas (<i>file</i>) ke server FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 10</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server FTP menerima perintah menyimpan berkas dari klien FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 11</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server FTP mengirimkan respons untuk perintah STOR (perintah kirim) yang mengonfirmasi bahwa ia siap menerima berkas.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 12</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien FTP menerima respons untuk perintah STOR yang mengonfirmasi bahwa sudah siap menerima berkas.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 13</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Perangkat mengirimkan paket data FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 14</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Klien FTP mengirimkan perintah ketik ke server FTP. Jenis diatur ke biner secara <i>default</i> .
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 15</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
Model OSI Layer	Model TCP/IP Layer	Deskripsi
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Perangkat menerima paket data FTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

<i>Even List 16</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server FTP mengirimkan respons bahwa transfer data berhasil.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 17</i>		<i>Device ServerLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien FTP mengirimkan perintah ketik ke server FTP. Jenis diatur ke biner secara <i>default</i> .
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 18</i>		<i>Device PCLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien FTP menerima respons dari server FTP bahwa transfer data berhasil secara <i>default</i> .
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

Tabel 6.9 Laporan Hasil Pengamatan Layanan *Email*

<i>Layanan Email</i>		
<i>Even List 1</i>		<i>Device PCLAN1 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien mengirimkan paket SMTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 5</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server mengirimkan paket SMTP: Respons berhasil.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 7</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Klien menerima paket SMTP.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
<i>Even List 9</i>		<i>Device PCLAN2 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama Layer: <i>Application</i>	Server mengirimkan paket POP3.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

<i>Even List 13</i>		<i>Device ServerLAN1 In Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	Server menerima paket POP3.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		
		<i>Out Layers</i>
		Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>
		Server mengirimkan paket POP3.
<i>Even List 16</i>		<i>Device PCLAN2 Out Layers</i>
<i>Model OSI Layer</i>	<i>Model TCP/IP Layer</i>	<i>Deskripsi</i>
<i>Layer 7</i>	Nama <i>Layer</i> : <i>Application</i>	PCLAN2 menerima paket POP3.
<i>Layer 6</i>		
<i>Layer 5</i>		

► Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 2.2

Tabel 6.10 Rubrik Asesmen Prinsip Dasar Layanan Jaringan (*Networking Service*)

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Terdapat lebih dari satu <i>Event List</i> dengan hasil pengamatan terhadap proses DHCP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar .	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DHCP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DHCP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DHCP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DHCP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.
Terdapat lebih dari satu <i>Event List</i> dengan hasil pengamatan terhadap proses DNS server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar .	Terdapat lebih dari satu <i>Event List</i> dengan hasil pengamatan terhadap proses DNS server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar .	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DNS server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DNS server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses DNS server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.
Terdapat lebih dari satu <i>Event List</i> dengan hasil pengamatan terhadap proses FTP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar .	Terdapat lebih dari satu <i>Event List</i> dengan hasil pengamatan terhadap proses FTP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dapat dideskripsikan dengan benar .	Terdapat lebih dari satu <i>Event List</i> dengan hasil pengamatan terhadap proses FTP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar .	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses FTP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses FTP server, <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Terdapat lebih dari satu Event List dengan hasil pengamatan terhadap proses <i>Mail server</i> , <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar.	Terdapat lebih dari satu Event List dengan hasil pengamatan terhadap proses <i>Mail server</i> , <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar.	Terdapat lebih dari satu Event List dengan hasil pengamatan terhadap proses <i>Mail server</i> , <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar.	Terdapat lebih dari satu Event List dengan hasil pengamatan terhadap proses <i>Mail server</i> , <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , yang tidak dideskripsikan dengan benar.	Untuk semua <i>Event List</i> , hasil pengamatan terhadap proses <i>Mail server</i> , <i>In Layers</i> dan <i>Out Layers</i> , dapat dideskripsikan dengan baik.

3. Asesmen Materi Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Asesmen Diagnostik Kognitif

Jawaban yang diharapkan dari peserta didik terdapat pada kolom Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal Tabel 6.11.

Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif

Tabel 6.11 Rubrik Asesmen Diagnostik Kognitif Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Jawaban yang Diharapkan Sebagai Pemahaman Awal	Tidak Terlihat Pemahaman Awal mengenai Materi untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Cukup Memadai, namun Kurang Lengkap untuk Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Memadai, namun Belum Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok	Menunjukkan Pemahaman Awal yang Mendalam dan Dapat Dikaitkan dengan Materi Pokok
Sebuah data yang dapat dibaca manusia disebut <i>plaintext</i> . Penyandian atau pengacakan dilakukan terhadap <i>plaintext</i> sampai tidak dapat dibaca dengan berbagai metode dan kunci. Hasil penyandian disebut <i>ciphertext</i> (data yang tidak dapat dibaca). Metode penyandiannya disebut enkripsi . Selanjutnya, <i>ciphertext</i> dikembalikan menjadi <i>plaintext</i> dengan metode yang sama. Proses ini disebut deskripsi . Kunci proses deskripsi disebut key .	Jawaban peserta didik mengenai kelima istilah yang ditanyakan tidak ada yang benar.	Hanya terdapat satu atau dua istilah yang dijelaskan dengan benar.	Hanya terdapat tiga atau empat istilah yang dijelaskan dengan benar.	Semua istilah dijelaskan dengan benar.

Asesmen Formatif Aktivitas Individu 3.2

Berikut ini jawaban yang diharapkan dari peserta didik.

Tabel 6.12 Laporan Aktivitas Uji Coba dan Pengamatan Keamanan Jaringan WLAN ke-1

Security Mode	Disabled- WEP- WPA Personal WPA Enterprise WPA2 Personal WPA2 Enterprise (*coret pada security mode yang tidak digunakan)
Encryption	AES TKIP (*coret pada encryption yang tidak digunakan)
RADIUS server	IP
Key/Passphrase/Shared Secret/Secret	Phassphrase: manager123
User Account & Secret Radius Server	User: - Pass: -

Tabel 6.13 Laporan Aktivitas Uji Coba dan Pengamatan Keamanan Jaringan WLAN ke-2

Security Mode	Disabled- WEP- WPA Personal WPA Enterprise WPA2 Personal WPA2 Enterprise (*coret pada security mode yang tidak digunakan)
Encryption	AES TKIP (*coret pada encryption yang tidak digunakan)
RADIUS Server	IP: 192.168.2.1/24
Key/Passphrase/Shared Secret/Secret	Shared Secret: 12345
User Account & Secret Radius Server	User: siswatkj Pass: siswatkj

Rubrik Asesmen Aktivitas Individu 3.2

Tabel 6.14 Rubrik Asesmen Keamanan Jaringan WLAN ke-1 dan WLAN ke-2

Keamanan Jaringan WLAN WPA2 Personal				
Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-1: 1. Security Mode diisi tidak tepat (selain WPA2 Personal).	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-1: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Personal.	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-1: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Personal.	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-1: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Personal.	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-1 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Personal.

2. Encryption diisi dengan TKIP (Encryption yang paling baik menggunakan AES) dan sekarang sudah banyak didukung perangkat keras.	2. Encryption diisi dengan AES.	2. Encryption diisi dengan AES.	2. Encryption diisi dengan AES.	2. Encryption diisi dengan AES.
3. RADIUS Server diisi dan digunakan.	3. RADIUS Server diisi dan digunakan.	3. RADIUS Server tidak diisi (tidak digunakan).	3. RADIUS Server tidak diisi (tidak digunakan).	3. RADIUS Server tidak diisi (tidak digunakan).
4. Phassphrase tidak terisi dan tidak dapat digunakan.	4. Phassphrase tidak terisi dan tidak dapat digunakan.	4. Phassphrase tidak terisi dan tidak dapat digunakan.	4. Phassphrase terisi dan dapat digunakan.	4. Phassphrase terisi dan dapat digunakan.
5. WPA2 Personal tidak mendukung RADIUS. Jika menggunakan server (jika User Account & Secret Radius Server diisi), itu suatu kesalahan.	5. WPA2 Personal tidak mendukung RADIUS. Jika menggunakan server (jika User Account & Secret Radius Server diisi), itu suatu kesalahan.	5. WPA2 Personal tidak mendukung RADIUS. Jika menggunakan server (jika User Account & Secret Radius Server diisi), itu suatu kesalahan.	5. WPA2 Personal tidak mendukung RADIUS. Jika menggunakan server (jika User Account & Secret Radius Server diisi), itu suatu kesalahan.	5. User Account & Secret Radius Server tidak diisi.

Keamanan Jaringan WLAN WPA2 Enterprise

Baru	Berkembang	Layak	Cakap	Mahir
Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-2: 1. Security Mode diisi tidak tepat (selain WPA2 Enterprise) .	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-2: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Enterprise.	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-2: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Enterprise.	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-2: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Enterprise.	Jika ketika uji coba dan pengamatan pada jaringan WLAN ke-2: 1. Security Mode diisi dengan WPA2 Enterprise.
2. Encryption diisi dengan TKIP.	2. Encryption diisi dengan AES.	2. Encryption diisi dengan AES.	2. Encryption diisi dengan AES.	2. Encryption diisi dengan AES.
3. RADIUS Server tidak diisi (tidak digunakan).	3. RADIUS Server tidak diisi (tidak digunakan).	3. RADIUS Server diisi IP 192.168.2.1.	3. RADIUS Server diisi IP 192.168.2.1.	3. RADIUS Server diisi IP 192.168.2.1.
4. Shared Secret: tidak terkonfigurasi dan AP tidak dapat digunakan .	4. Shared Secret: tidak terkonfigurasi dan AP tidak dapat digunakan .	4. Shared Secret: tidak terkonfigurasi dan AP tidak dapat digunakan .	4. Shared Secret: 12345 dan dapat digunakan.	4. Shared Secret: 12345 dan dapat digunakan.
5. User Account & Secret Radius Server tidak diisi atau tidak dikonfigurasi.	5. User Account & Secret Radius Server tidak diisi atau tidak dikonfigurasi.	5. User Account & Secret Radius Server tidak diisi atau tidak dikonfigurasi.	5. User Account & Secret Radius Server tidak diisi atau tidak dikonfigurasi.	5. User Account & Secret Radius Server diisi. User: siswatkj Pass: siswatkj



Asesmen Sumatif Uji Kompetensi Bab 6

Uji kompetensi pada Buku Siswa merupakan tes sumatif atau tes akhir yang bersifat pilihan. Guru bebas memilih apakah menggunakan uji kompetensi sebagai tes sumatif atau tidak. Uji kompetensi tersedia untuk setiap bab pada Buku Siswa. Berikut ini salah satu halaman soal Uji Kompetensi Bab 6 pada Buku Siswa.

Tabel 6.10 Laporan Aktivitas Uji Coba dan Pengamatan Keamanan Jaringan WLAN ke-2

Security Mode	Disabled WEP WPA Personal WPA Enterprise WPA2 Personal WPA2 Enterprise (*coret pada security mode yang tidak digunakan)
Encryption	AES TKIP (*coret pada encryption yang tidak digunakan)
RADIUS Server	IP
Key/Passphrase/Shared Secret/Secret	
User Account & Secret Radius Server	User: Pass:

Uji Kompetensi Bab 6

Pilihlah jawaban yang sesuai dari setiap soal berikut dengan menuliskan huruf A, B, C, atau D!

- Prinsip Kerja TCP/IP membungkus paket dan menuliskan alamat IP tujuan beserta *port*. Proses tersebut dinamakan
 - decapsulation*
 - Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*
 - encapsulation*
 - sequence number*
- Jaringan melihat bahwa kondisi *channel* komunikasi tidak digunakan, kemudian mempersilakan komputer menggunakan *channel* tersebut. Proses tersebut dinamakan
 - decapsulation*
 - Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*

Bab 6 • Media dan Jaringan Telekomunikasi 263

Gambar 6.2 Tampilan Salah Satu Halaman Uji Kompetensi Bab 6

► Rubrik Asesmen Uji Kompetensi Bab 6

Berikut ini acuan bagi guru dalam menilai hasil pengerjaan Uji Kompetensi Bab 6.

- Skor “1” untuk setiap butir soal yang dijawab dengan benar.
- Skor “0” untuk setiap butir soal yang dijawab salah.

Penentuan nilai (N):

$$N = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah peserta didik menyelesaikan seluruh pembelajaran Bab 6, guru dapat melakukan penilaian dengan mengacu pada rubrik asesmen berikut.

Tabel 6.15 Rubrik Asesmen Sumatif Bab 6

Komponen Asesmen	Kurang (≤ 70)	Cukup (70–79)	Baik (80–90)	Sangat Baik (91–100)
Prinsip Dasar TCP/IP dan Alamat IP	Peserta didik kurang baik dalam menganalisis prinsip dasar TCP/IP dan menjelaskan prinsip dasar Alamat IPv4.	Peserta didik cukup baik dalam menganalisis prinsip dasar TCP/IP dan menjelaskan prinsip dasar Alamat IPv4.	Peserta didik baik dalam menganalisis prinsip dasar TCP/IP dan menjelaskan prinsip dasar Alamat IPv4.	Peserta didik sangat baik dalam menganalisis prinsip dasar TCP/IP dan menjelaskan prinsip dasar Alamat IPv4.
Prinsip Dasar Layanan Jaringan (<i>Networking Service</i>)	Peserta didik kurang baik dalam menganalisis prinsip dasar <i>Networking Service</i> (Layanan Jaringan).	Peserta didik cukup baik dalam menganalisis prinsip dasar <i>Networking Service</i> (Layanan Jaringan).	Peserta didik baik dalam menganalisis prinsip dasar <i>Networking Service</i> (Layanan Jaringan).	Peserta didik sangat baik dalam menganalisis prinsip dasar <i>Networking Service</i> (Layanan Jaringan).
Prinsip Dasar Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	Peserta didik kurang baik dalam menjelaskan prinsip dasar keamanan jaringan komputer dan keamanan jaringan WLAN.	Peserta didik cukup baik dalam menjelaskan prinsip dasar keamanan jaringan komputer dan keamanan jaringan WLAN.	Peserta didik baik dalam menjelaskan prinsip dasar keamanan jaringan komputer dan keamanan jaringan WLAN.	Peserta didik sangat baik dalam menjelaskan prinsip dasar keamanan jaringan komputer dan keamanan jaringan WLAN.

J. Kunci Jawaban

Jawaban asesmen diagnostik dan asesmen formatif untuk setiap aktivitas terdapat pada Subbab I Asesmen demi mempermudah penilaian. Berikut ini adalah kunci jawaban dari Uji Kompetensi Bab 6.

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. C | 6. D | 11. C | 16. A |
| 2. B | 7. C | 12. D | 17. B |
| 3. D | 8. A | 13. B | 18. A |
| 4. C | 9. B | 14. C | 19. A |
| 5. B | 10. A | 15. C | 20. B |

K. Refleksi

1. Refleksi Peserta Didik

Refleksi bagi peserta didik dapat berupa pernyataan, alasan, atau ulasan terkait manfaat yang dirasakan peserta didik setelah mempelajari setiap materi dalam Buku Siswa. Pada Buku Siswa, refleksi berupa pernyataan peserta didik berdasarkan beberapa pertanyaan pada tabel berikut ini.

Tabel 6.16 Refleksi bagi Peserta Didik

No	Pertanyaan
1.	Pengetahuan apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?
2.	Kendala apa yang kalian temukan dalam menganalisis data dan menyimpulkan prinsip dasar TCP/IP dan alamat IP, prinsip dasar layanan jaringan, serta prinsip keamanan jaringan komputer dan telekomunikasi?
3.	Langkah-langkah apa yang kalian lakukan dalam mengatasi kendala tersebut?
4.	Sikap positif apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?

2. Refleksi Guru

Refleksi guru berguna sebagai penilaian diri guru atas proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, apakah sudah berjalan sesuai dengan rencana atau belum. Guru dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini yang dapat dijadikan sebagai catatan pelengkap jurnal harian dan/atau jurnal mingguan.

Tabel 6.17 Refleksi Guru

No	Pertanyaan
1.	Apakah seluruh aktivitas belajar pada hari ini berjalan lancar dan dapat terselesaikan dengan baik? Jika tidak, pada bagian mana aktivitas belajar yang perlu diperbaiki/dimodifikasi?
2.	Apakah peserta didik dapat menyelesaikan seluruh tugas yang diberikan?
3.	Apakah penyebab peserta didik tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan karena kurang memahami materi esensial atau perintah penugasan yang disampaikan perlu diperjelas?
4.	Siapa saja peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan pada aktivitas belajar ini?
5.	Apa keunggulan peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan tersebut?
6.	Apa kekurangan peserta didik yang memerlukan dukungan tambahan tersebut?

L. Sumber Belajar Utama

Sumber belajar utama bagi peserta didik pada setiap kegiatan belajar Bab 6 adalah buku teks tentang Media dan Jaringan Telekomunikasi, berkas LabActivity Cisco Packet Tracer, dan Buku Panduan Guru.

Glosarium

alamat IP (IP address): alamat yang diberikan pada jaringan komputer dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP

alamat MAC (MAC address): alamat fisik dari sebuah *network interface*

APD: alat pelindung diri yang berfungsi untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja

bandwidth: kuota maksimum dari data yang bisa ditransfer per detik dalam jaringan internet; jumlah kapasitas maksimum dari suatu kegiatan komunikasi dalam jaringan komputer dan telekomunikasi

berkas: *file*; fail; dokumen yang dihasilkan ketika menggunakan komputer

Cloud Computing: layanan penyimpanan dan pengelolaan data server, data-data, serta aplikasi yang tidak disediakan dalam jaringan lokal agar mudah diakses dari mana pun

CRT: (*Cathode Ray Tube*) monitor yang biasa digunakan dalam layar komputer, osiloskop, dan OTDR

decapsulation: proses membuka informasi dan menyatukan bagian-bagian informasi yang terpisah saat pengiriman

encapsulation: proses membungkus informasi dan memberikan tambahan informasi berupa alamat tujuan dan *port* pada *TCP header*

end device: perangkat akhir pengguna, dapat berupa PC, laptop, dan ponsel cerdas

HTTP: protokol yang berfungsi untuk menampilkan isi laman web

internet of things (IoT): sebuah bentuk komunikasi cerdas antara mesin dan mesin (M2M) tanpa campur tangan manusia

Internet Service Provider: perusahaan yang bergerak di bidang jasa penyedia koneksi internet

jaringan Converged: jaringan yang telah menyatukan berbagai jenis jaringan

telekomunikasi dengan bermacam layanan pada sebuah protokol yang sama yaitu TCP/IP

jaringan Dedicated: jaringan telekomunikasi dengan teknologi masih terpisah-pisah dan menitikberatkan pada setiap protokol (contoh: jaringan penyiaran TV)

job profile: deskripsi kerja yang mendefinisikan rincian pembagian tugas, tujuan pekerjaan, dan kompetensi atau latar belakang pendidikan yang dibutuhkan

kaizen: istilah dalam bahasa Jepang yang berarti perbaikan secara terus-menerus

loss: kehilangan daya optik

multimode: jenis fiber optik yang merambatkan cahaya sepanjang serat dengan beberapa mode perambatan

probe: kabel yang digunakan untuk menghubungkan alat ukur dengan media ukur

proses bisnis: serangkaian tahapan terstruktur yang digunakan individu atau organisasi dalam memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuannya dengan cara memproduksi, membeli, dan menjual barang atau jasa

seluler: teknologi telekomunikasi berbasis nirkabel

server: sistem komputer yang memberikan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer

single mode: jenis fiber optik yang merambatkan cahaya sepanjang serat dengan satu mode perambatan

sniffing: aktivitas penyadapan melalui jaringan komputer dan telekomunikasi

surel (email): sebuah layanan server dalam mengirimkan pesan persuratan secara digital

tabel ARP: tabel yang menyimpan/mencatat alamat MAC berdasarkan komunikasi alamat IP

Wi-Fi: protokol jaringan internet nirkabel

Daftar Pustaka

- Aida, Nur Rohmi. "4 Isu Kebocoran Data di Indonesia Sebulan Terakhir". KOMPAS.com. 7 September 2022. <https://www.kompas.com/tren/read/2022/09/07/120000365/4-isu-kebocoran-data-di-indonesia-sebulan-terakhir?page=all>.
- Amprobe. LAN-1 Lan Cable Tester Users Manual. Amprobe, 2008. <https://docs.rs-online.com/c6d5/0900766b80d0e387.pdf>.
- Badan Standardisasi Nasional. Persyaratan Umum Instalasi Listrik. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2011.
- Bygrave, William D. dan Andrew Zacharakis. The Portable MBA in Entrepreneurship. 4th Edition. United States of America: Wiley, 2009.
- Cisco Press. "Explore the Network". Cisco Press. 10 Januari 2018. <https://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2755711&seqNum=6>.
- FAGBOHUN, O. O., 2014. "Comparative Studies on 3G, 4G and 5G Wireless Technology". IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE), (2014): hlm. 93.
- Huston, G., A. Lord, dan P. Smith. "RFC3849: IPv6 Address Prefix Reserved for Documentation". Juli 2004. <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3849>.
- IEEE 802.11. 23 Oktober 2022. <https://www.ieee802.org/11/>.
- IEEE Standards Association. "IEEE Standard for Ethernet". IEEE.org. 31 Agustus 2018, diakses pada 23 Oktober 2022. <https://standards.ieee.org/ieee/802.3/7071/>
- Kemdikbudristek Republik Indonesia. Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemdikbudristek No. 033/H/KR/2022 tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemdikbudristek Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. Jakarta: Kemdikbudristek, 2022.
- Kemdikbudristek Republik Indonesia. Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan Riset dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 tentang Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Jakarta: Kemdikbudristek, 2022. https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/unduhan/Dimensi_PPP.pdf.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kemnaker, 2018. https://jdih.kemnaker.go.id/asset/data_puu/Permen_5_2018.pdf.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan pada Ketinggian. Jakarta: Kemnaker, 2016. <https://temank3.kemnaker.go.id/public/media/files/20210725214819.pdf>.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Tahanan Pentanahan (Earth Ground Resistance). Jakarta: Kemnaker, 2006. <https://blkserang.kemnaker.go.id/digilib/index.php?p=fstream-pdf&fid=60&bid=29>.
- Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Pengembangan Kewirausahaan Nasional Tahun 2021–2024. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara, 3 Januari 2022. https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176609/Salinan_Perpres_Nomor_2_Tahun_2022.pdf.
- kissflow. "The Extensive Guide to Business Processes". kissflow. Terakhir diperbarui 5 Desember 2022. <https://kissflow.com/workflow/bpm/business-process>.
- Nissa, Rima Sekarani Imamun. "Memahami Strategi Pembelajaran: Macam, Contoh dan Pengertiannya". suara.com. 13 Oktober 2021. <https://www.suara.com/lifestyle/2021/10/13/123831/memahami-strategi-pembelajaran-macam-contoh-dan-pengertiannya>.

- Purbo, O. W. "IPv6 Address : Bagian Network, juga dikenal sebagai prefix". MediaWiki. Terakhir diperbarui pada 9 Juni 2020. https://lms.onnocenter.or.id/wiki/index.php/IPv6_Address:_Bagian_Network_juga_dikenal_sebagai_prefix.
- Rekhter, Y., B. Moskowitz, D. Karrenberg, G.J. de Groot, dan E. Lear. "RFC 1918 Address Allocation for Private Internets". Silicon Graphics, Inc. February 1996. <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1918>.
- S'to. "IEEE dan Wi-Fi" di Wireless Kung Fu-Networking & Hacking (hlm. 9). Jasakom, 2007.
- S'to. Seni Teknik Hacking 1. Edisi pertama. Jasakom, 2007.
- Sugiri. Elektronika Dasar dan Peripheral Komputer. Yogyakarta: Andi, 2004.
- Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta, 2008.
- telkomiot. "apa itu internet of things – panduan lengkap IoT". telkomiot. 8 September 2021, Diakses pada 4 Mei 2022. <https://www.telkomiot.com/blog/apa-itu-internet-of-things-panduan-lengkap-iot/>.
- Winardi, J. Entrepreneur dan Entrepreneurship. Jakarta: Prenada Media, 2003.
- Wollard, Barry. Elektronika Praktis. Diterjemahkan oleh H. Kristanto. Jakarta: Anem Kosong Anem, 2003.

Daftar Kredit Gambar

- Gambar 1.8 dan 1.9: diunduh dari file:///C:/Program%20Files%20(x86)/Cisco%20Packet%20Tracer%208.1.1/help/default/index.htm pada 19 November 2022.
- Gambar pada Tabel 1.2: diunduh dari file:///C:/Program%20Files%20(x86)/Cisco%20Packet%20Tracer%208.1.1/help/default/index.htm dan <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer> pada 19 November 2022.
- Gambar 1.10 s.d. 1.13: diunduh dari file:///C:/Program%20Files%20(x86)/Cisco%20Packet%20Tracer%208.1.1/help/default/index.htm pada 19 November 2022.
- Gambar 1.14: diunduh dari <https://mikrotik.com/product/RB2011iL-RM#fndtn-gallery> pada 5 Desember 2022.
- Gambar pada Tabel 1.3: diunduh dari file:///C:/Program%20Files%20(x86)/Cisco%20Packet%20Tracer%208.1.1/help/default/index.htm dan <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer> pada 19 November 2022.
- Gambar pada Tabel 5.7: diunduh dari <https://noyafa.com/products/wire-fault-locator-nf-308.html> pada 3 Februari 2023, <https://tmi.yokogawa.com/solutions/products/optical-measuring-instruments/portable-power-meters-and-light-sources/aq2180-aq2180h-handy-size-optical-power-meter/> pada 24 Maret 2023, https://www.aaatesters.com/pub/media/datasheets/exfo_maxtester_max-710b_specifications_spec_sheet.pdf pada 19 Maret 2023, <https://tmi.yokogawa.com/solutions/products/optical-measuring-instruments/optical-time-domain-reflectometer/aq1000-otdr-optical-time-domain-reflectometer/#Details> pada 19 Maret 2023, dan <https://www.peakoptical.com/datasheets/POTDR-JW3302F.pdf> pada 19 Maret 2023.

Indeks

A

ACK 251-255, 257

AES 265-266

aktivitas 2, 8-10, 12-16, 19-23, 25, 27-28, 32-34, 37, 58-66, 74, 85-86, 88-89, 102-115, 143, 147-148, 150, 152-154, 157-159, 161-167, 171, 174-180, 182-184, 188-189, 191-193, 198, 200, 202, 206-207, 210-222, 224, 226, 232, 235-236, 240-241, 243, 245-250, 268-269

alamat IP (IP address) 31, 204, 210

alamat MAC (MAC address) 100, 132

alat ukur 4-5, 12, 23-24, 207-222, 224, 226-227, 236

Analisis SWOT 20, 161, 165-166, 169

B

bandwidth 37-38, 73, 92-93, 102, 120, 124, 136

bisnis 2-9, 22, 27, 78-82, 84-85, 87-90, 271

browser 174, 203, 225-226, 263

Base Station Controller (BSC) 93

Base Transceiver Station (BTS) 93

bisnis 3, 5, 14-15, 20, 33-35, 37-39, 41, 45, 58, 60, 68-69, 71-72, 74-75, 85, 159-161, 163-165, 168, 207

browser 208, 253, 255

C

catu daya 234-235

Cloud Computing 3, 5, 18, 37, 72, 102-103, 112-113, 141-142

customer 3, 5, 14-15, 35, 61-62

D

data center 16, 18, 37, 101-102, 110-111, 135-136, 148

DHCP 25-26, 83, 243-244, 246-250, 256-257, 263

DNS 25-26, 81-82, 136, 243-244, 246-250, 255-258, 263

E

earth tester 23-24, 207-209, 221, 232

email 40

encapsulation 251

end device 43-44

enkripsi 244, 264

Ettercap 19

F

fiber optik 17, 26, 48, 53, 94-97, 107-108, 124, 136, 155, 181, 183, 187-188, 208, 217, 232

G

grounding 225

H

host 44, 46, 55-57, 99-100

HTTP 25-26, 81, 243, 246, 249-256

I

IEEE 47, 49-50, 100

internet of things (IoT) 41, 102, 111

IPv6 Link Local Address 17, 98-101, 109-110, 133

J

jaringan 3-5, 11-12, 14-18, 23-26, 33, 37-39, 41-52, 54-58, 61-66, 72-73, 75, 77, 80-81, 83, 89-94, 97-99, 101-120, 122-123, 126-127, 129-130, 132, 134-136, 139, 143, 147-148, 155-156, 161, 164-166, 181, 184, 187-189, 196, 206-212, 218-221, 224-226, 232, 241-246, 248-250, 252-253, 265-266, 268-269

jaringan Converged 91, 94, 102, 105-106, 117

jaringan Dedicated 28, 271

job profile 3, 19, 151-153

K

K3LH 4-5, 21-22, 173-179, 182, 184, 189, 196, 203-204, 214-215

kaizen 196

kompetensi 3, 10, 14, 84, 145, 153-156, 172, 201, 209, 267

L

Lamda 232

LAN tester 23-24, 207-209, 221, 225-226, 228, 232, 234

listrik 23, 46, 136, 179, 181, 185-186, 188, 196, 202, 227

M

M2M 102, 111, 141-142

Man in the Middle (MITM) 103, 114, 143

Microwave Link 3, 5, 17, 93-94, 107-108, 122-123, 128-129

Model OSI 25, 242, 245, 251-253, 256-263

Model TCP/IP 12, 25, 242, 244-245, 251-253, 256-263

multimeter 23-24, 207-209, 213, 221, 232

N

network adapter 44, 47-48, 53, 98, 100, 132

nirkabel 16-17, 26, 33, 44, 47, 49, 89, 91, 93, 106, 183, 241

O

OPM 23-24, 208-209, 216, 221, 225, 227, 232

OTDR 23-24, 208-209, 216, 221, 225, 227, 231-232, 235

P

patch cord 208, 227

pengukuran 3, 24, 207-208, 212-213, 216-217, 221, 226-227, 229, 232

ping test 24, 208-209, 225

plaintext 244, 264

profesi 3, 5, 11, 19, 150, 152-156, 162, 164, 167, 171-172

proses bisnis 3, 5, 14-15, 33-35, 37-39, 41, 58, 60, 69, 72, 74-75, 85, 160, 164, 207

R

redaman 225

redundansi 18, 101-102, 104, 110, 134

rubrik Asesmen 10-13, 67-69, 71, 74-77, 79, 83-85, 116-117, 119, 124-126, 128-130, 132, 134-135, 137-139, 142-143, 145-147, 167-170, 197-201, 218, 223, 251, 254, 256, 263-265, 267-268

S

sertifikasi 19, 156, 216

server 25, 37, 41, 43-46, 81-82, 101-103, 136, 139, 141-142, 243, 249, 251, 253-266

sniffing aktif 19, 103-104, 114-115, 143

sniffing pasif 18, 103-104, 113-115

speed test 173-174, 179

T

TCP 4-5, 11-12, 25, 54-55, 97, 117, 241-242, 244-246, 250-263, 268-269

teknopreneur 20, 160-161, 169

U

UTP 47, 52-53, 77, 120, 136, 225, 228

V

VSAT 4-5, 17, 26, 92-93, 107-108, 121-122, 125-126, 244, 248

W

Wi-Fi Analyzer 24, 208-209, 225, 228

wirasaha 19-20, 150-152, 157-163

Profil Pelaku Perbukuan



Surel:

ibnuindarwati19@guru.
smk.belajar.id

Instansi:

SMK Negeri 1
Purwakarta

Alamat Instansi:

Jl. Industri Km
4 Babakancikao
Purwakarta

Bidang Keahlian:

Teknik Jaringan
Komputer dan
Telekomunikasi

Profil Penulis

Ibnu Indarwati, S.T., M.Kom.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. SMKN 1 Purwakarta (2007–2014)
2. SMKN 2 Kota Bogor (2014–2018)
3. SMKN 1 Purwakarta (2018–Sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. SD Negeri Kadipiro 1 Kabupaten Sragen (1993)
2. SMP Negeri Sambirejo Kabupaten Sragen (1996)
3. SMU Negeri 3 Sragen (1999)
4. STMIK Bandung Teknik Informatika (2004)
5. STMIK Likmi Sistem Informasi (2014)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Administrasi Jaringan Komputer Kelas XI* (2021)
2. *Teknologi Jaringan Luas (WAN)* (2021)

Informasi Lain:

1. Ketua MGMP TJKT Kabupaten Purwakarta (2020–2023)
2. Pengajar praktik program Guru Penggerak angkatan ke-5



Surel:

amuttakin87@gmail.com

Instansi:

SMK Telkom Purwokerto

Alamat Instansi:

Jl. D.I. Panjaitan 128
Purwokerto

Bidang Keahlian:

Teknik Jaringan Akses
Telekomunikasi

Profil Penulis

Arif Muttakin, S.T.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Guru Kejuruan Teknik Jaringan Akses Telekomunikasi di SMK Telkom Purwokerto (2014–sekarang)
2. Teknisi/Laboran di SMK Telkom Purwokerto (2006–2014)
3. Teknisi Telekomunikasi di PT Informatika Lintas Nusa (2006)
4. Operator Produksi di PT Astra Otoparts (2005–2006)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Sekolah Tinggi Teknik Wiworotomo Purwokerto (2007–2012)
2. Sekolah Menengah Kejuruan Telkom Purwokerto (2002–2005)
3. Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Purworejo (1999–2002)
4. Sekolah Dasar Negeri Cangkreng Lor 2 Purworejo (1993–1999)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku *Sukses Sertifikasi Jointer* (2021)
2. Buku *Kontinuitas Merak Hijau* (2021)
3. Modul PKB Kemdikbud–*Dasar Jaringan Akses Tembaga* (2015)
4. Modul PKB Kemdikbud–*Instalasi Jaringan Akses Tembaga* (2015)
5. Modul PKB Kemdikbud–*Instalasi Jaringan Akses Tembaga* (2015)

Informasi Lain:

1. Juara 1 Pembimbing Nasional LKS *Information Network Cabling* (2022)
2. Juara Video Pembelajaran Teknik Jaringan Akses (2021)
3. Juara 1 Pembimbing Nasional LKS *Telecom Distribution Technology* (2018)
4. Juara 1 Pembimbing Nasional LKS *Telecom Distribution Technology* (2017)
5. Juara 2 Pembimbing Nasional LKS *Telecom Distribution Technology* (2016)



Surel:

agungbantala36@
dikbud.belajar.id

Instansi:

BBPPMPV BMTI

Alamat Instansi:

Jl. Pasantren Km 2
Cibabat Cimahi

Bidang Keahlian:

Teknik Jaringan
Komputer dan
Telekomunikasi

Profil Penulis

Agung Puspita Bantala, S.T., M.Pd.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

Widyaiswara BBPPMPV BMTI (2013–sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

S-2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, UPI Bandung (2012)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Penyambungan Fiber Optic Menggunakan Fusion Splicer*
2. *Sistem Operasi Linux Debian*

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Penerapan Pembelajaran E-Learning (LMS) untuk Meningkatkan Kognitif Peserta Diklat Teknik Komputer Dasar di PPPPTK BMTI Bandung
2. Integrasi Perangkat Industri Menggunakan OPC sebagai Protokol Komunikasi
3. Microsoft Windows 10 IOT Core pada Perangkat Board Raspberry PI 3 B, dan Pengujian Led Flashing Menggunakan Microsoft Visual Studio.
4. *Computer Vision*, Bagaimana Komputer Melihat?
5. Pendidikan Kejuruan di Kota Fecamp, Perancis



Surel:
yamtasiyamta@gmail.com

Instansi:
BBPPMPV BOE Malang

Alamat Instansi:
Jalan Teluk Mandar,
Arjosari, Kota Malang

Bidang Keahlian:
Teknik Komputer dan Jaringan

Profil Penelaah

Dr. SIYAMTA, S.Pd., S.ST., M.T.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Pengembang Teknologi Pembelajaran (PTP)
2. Asesor Kompetensi Workplace Assessment
3. Instruktur Teknologi Informasi

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. S-3, Universitas Negeri Malang (2013–2018)
2. Advanced Professional Training, Universitaet Magdeburg Germany (2010–2011)
3. S-2, Institut Teknologi Bandung (2003–2005)
4. D-4, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya (2001–2002)
5. S-1, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Yogyakarta (1993–1998)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Tim penulis (bersama Yatmianto, S.Kom.) buku *Komputer dan Jaringan Dasar Kelas X SMK*, Kitto Book (2018)
2. *Mengadministrasi Sistem Operasi Jaringan*, Modul Guru Keahlian Ganda berdasarkan Standar Kompetensi Guru Kejuruan, Kemendikbud (2017)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Siyamta, Setyosari P., Waras, dan Ulfa S., (2020), The Influence of Learning Strategy and Self-Regulated Learning on the Ability of Vocational High School Teachers to Administer the Concept of a Network Operating System, <https://www.ijcc.net/index.php/volume-12-2020/169-vol-12-iss-3>
2. Siyamta, Setyosari P., Waras, dan Ulfa S., (2016), Teori Connectivism dalam Pembelajaran sebagai Pendukung Sistem Adaptive E-learning and Big Data Personalized Learning, Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran di Universitas Negeri Malang (UM). Prosiding Nasional dengan ISSN 25485407

Informasi Lain:



<https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=sLWd5ysAAAAJ>



Surel:

eka.purwalaksana@
budiluhur.ac.id

Instansi:

Universitas Budi Luhur

Alamat Instansi:

Jl. Ciledug Raya,
Petukangan Utara,
Jakarta Selatan, 12260.
DKI Jakarta, Indonesia

Bidang Keahlian:

Telekomunikasi

Profil Penelaah

Eka Purwa Laksana, S.T., M.T.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Dosen Teknik Elektro Universitas Budi Luhur
2. Ka. Lab Teknik Elektro Universitas Budi Luhur

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Strata 1 Fakultas Teknik–Teknik Elektro
Bidang Ilmu Teknik Telekomunikasi, Universitas Budi
Luhur, Jakarta (2005–2009)
2. Strata 2 Fakultas Teknik–Teknik Elektro
Bidang Ilmu Teknik Multimedia dan Jaringan Informasi,
Universitas Indonesia, Depok (2011–2014)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Sistem Pendinginan Panel Surya dengan Metode
Penyemprotan Air dan Pengontrolan Suhu Air
menggunakan Peltier (2022)
2. Desain dan Simulasi Smart Office Berbasis Internet
Of Things (IOT) (2021)
3. Potential Usage of Solar Energy as a Renewable Energy
Source in Petukangan Utara, South Jakarta (2021)
4. Kinerja Implementasi Load Balancing dengan Metode
Per Connection Classifier pada Penggunaan Wireless
Network (2020)
5. Desain Arsitektur Jaringan Management Environment
dengan Software Defined Network (2020)
6. Optimasi Jaringan LTE Menggunakan Metode Electrical
Tilt di Karet Kuningan (2020)
7. Analisa Management Bandwidth Menggunakan Queue
Tree Sebagai Traffic Control Dengan Metode PFIFO
(2019)
8. Perencanaan Jaringan Indoor Long Term Evolution
(LTE) Menggunakan Physical Cell Identity (PCI) Di
Lippo Plaza Mampang (2019)

Informasi Lain:



[https://scholar.google.com/
citations?user=8pAGvt8AAAAJ&hl=id&authuser=1](https://scholar.google.com/citations?user=8pAGvt8AAAAJ&hl=id&authuser=1)

**Surel:**

dananuradnan@gmail.com

Instagram

@danaaddnan

Instansi:

Giattt Studio

Alamat Instansi:

Puri Randusari E13, RT 03/RW 09 Prambanan Klaten 57454

Bidang Keahlian:

Visual Art, Animator, Ilustrator

Profil Ilustrator

Dana Rizki Nur Adnan, M.Pd.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Owner Studio Giattt (2018–sekarang)
2. Ilustrator *freelance* (2012–2018)
3. Tentor Matematika dan Fisika (2010–2012) Galileo, Gongsin

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

1. Pendidikan Teknologi dan Kejuruan PascaSarjana UNY (2012–2018)
2. Pendidikan Teknik Pemesinan UNY (2006–2011)
3. SMA Negeri 1 Klaten (2003–2006)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *The Strategy Journey* oleh Julie Choo (sebagai ilustrator, 2020)
2. *Jago Taekwondo* oleh Agus Herdadi, S.P., MMA (sebagai ilustrator, 2020)
3. *Ape Mind, Old Mind, New Mind* oleh John W. (sebagai ilustrator, 2018)
4. *American Sign Language* oleh Vicky Allen (sebagai ilustrator, 2017)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

Pengembangan Model Pembelajaran Personal Leadership pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (2019)

Kemampuan dan Pelatihan:

1. *Software* yang dikuasai:
Corel Draw, Photoshop, Adobe Illustrator, Autodesk Inventor, Office
2. Bahasa yang dikuasai: bahasa Indonesia, bahasa Jawa, dan bahasa Inggris
3. Pelatihan yang diikuti:
Training of Mentor Inkubator Bisnis Umby by LUNAS (2021)
Workshop Seniman Pasca Terampil by PSBK Jogja (2020)

Profil Editor

Uly Amalia, S.Si.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

Editor, *proofreader*, dan penulis lepas (2012–sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

S-1 Departemen Matematika, Institut Pertanian Bogor (2001–2005)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

Buku Teks Pendamping Matematika untuk SD/MI Kelas IV, Penerbit Bukit Mas Mulia (2022)

Judul Buku yang Disunting dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. *Modul Matematika Kelas VIII Semester Genap*, SMPIT Ummul Quro Bogor (2022)
2. *Matematika untuk SD/MI Kelas I*, Kemendikbudristek (2022)
3. *Buku Panduan Guru Matematika untuk SD/MI Kelas I*, Kemendikbudristek (2022)
4. *Matematika untuk SD/MI Kelas II*, Kemendikbudristek (2022)
5. *Buku Panduan Guru Matematika untuk SD/MI Kelas II*, Kemendikbudristek (2022)
6. *Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII*, Kemendikbudristek (2021)
7. *Buku Panduan Guru Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII*, Kemendikbudristek (2021)

Surel:

ulyaaa13@gmail.com

Instansi:

-

Bidang Keahlian:

Penyuntingan Buku



Surel:
syarif.achmad9@gmail.
com

Instansi:
Praktisi

Alamat Instansi:
Jakarta

Bidang Keahlian:
Desain Grafis,
Multimedia

Profil Desainer

Achmad Syarif, S.T.

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir):

1. Desainer Merdeka Labelindo Group (2009–sekarang)
2. Wirausaha di bidang Kuliner & Livestock (2016–sekarang)

Riwayat Pendidikan dan Tahun Belajar:

S-1 Teknik Industri, UPI YAI (2015)