

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

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

Penulis: Ibnu Indarwati, Arif Muttakin, Agung Puspita Bantala

ISBN: 978-623-194-472-6 (no.jil.lengkap PDF)

978-623-194-473-3 (jil.1PDF)



Perkembangan Teknologi di Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi



Pada umumnya, orang-orang menggunakan *smartphone* untuk mengakses informasi baik dari media sosial, *video streaming*, maupun *video conference*. Koneksi internet menjadi dasar akses dalam teknologi informasi tersebut. Teknologi apa yang membuat telepon seluler kalian dapat terhubung ke jaringan internet?



Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar pada Subbab A dan Subbab B, kalian diharapkan dapat menganalisis perkembangan teknologi jaringan komputer dan telekomunikasi. Kalian juga dapat menganalisis perkembangan teknologi media komunikasinya.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar pada Subbab C, kalian diharapkan dapat menerapkan teknologi pengalamatan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar pada Subbab D, kalian diharapkan dapat menganalisis perkembangan teknologi perangkat keras jaringan komputer dan telekomunikasi dalam sebuah *data center* melalui perangkat simulasi.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar pada Subbab E, kalian diharapkan dapat menerapkan teknologi layanan pada jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar pada Subbab F, kalian diharapkan dapat menjelaskan perkembangan informasi keamanan jaringan komputer dan telekomunikasi melalui perangkat simulasi.



Kata Kunci

- Perkembangan teknologi jaringan
- Jaringan *dedicated*
- Jaringan *converged*
- Media nirkabel 3G/4G/5G
- Media nirkabel VSAT
- Media nirkabel *Microwave Link*
- Pengalamatan IPv6
- IPv6 *Link Local Address*
- IPv6 *gateway*
- Pengamatan dan pengujian IPv6

- Perangkat keras *Data Center*
- *Data Center Redundance*
- Layanan IoT
- Layanan *Cloud Computing*
- *Sniffing* pasif
- *Sniffing* aktif



Peta Konsep



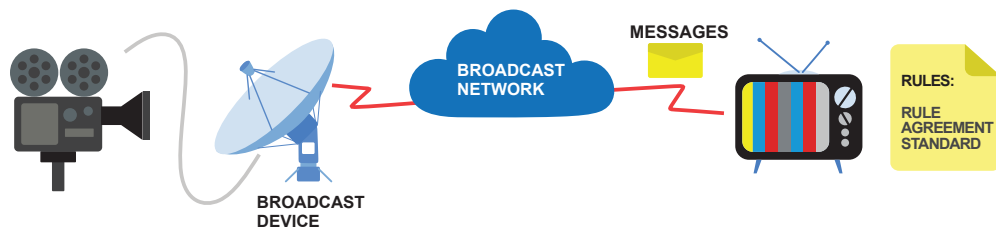
Jaringan komputer saat ini telah menggabungkan semua elemen komunikasi dalam sebuah protokol utama, yaitu TCP/IP. Perkembangan tersebut tidak akan terwujud tanpa dukungan perkembangan media komunikasi. Selain dukungan perkembangan media komunikasi, perkembangan pengalamatan IP (*IP address*) juga turut memengaruhi perkembangan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Perkembangan media komunikasi dan pengalamatan IP tersebut berdampak positif pada kecepatan jaringan.

Kecepatan jaringan yang meningkat, tentunya dapat mendukung terciptanya layanan jaringan komputer dan telekomunikasi yang belum pernah ada pada era sebelumnya. Pada era sekarang ini, layanan jaringan bukan sekadar dapat digunakan untuk mengirim pesan melalui surat elektronik (*surel/email*) dan menelusuri informasi menggunakan *world wide web*, melainkan juga—dengan jaringan telekomunikasi yang cepat—dapat dimanfaatkan untuk pekerjaan otomatisasi dalam membantu kehidupan manusia sehari-hari. Di samping itu, penggunaan jaringan virtual atau *cloud computing* dapat mengurangi perangkat keras jaringan, server dari sisi pengguna jaringan.

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

Dalam berkomunikasi, kita memerlukan sebuah aturan yang disepakati bersama. Contohnya, ketika kalian berbicara di depan kelas untuk presentasi, 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?

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?

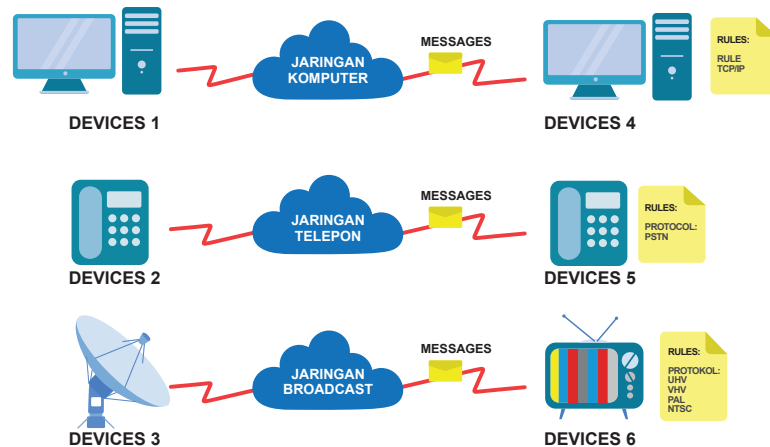


Gambar 2.1 Tangkapan Layar Jaringan Telekomunikasi *Broadcast* (Cisco Press, 2018)

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)



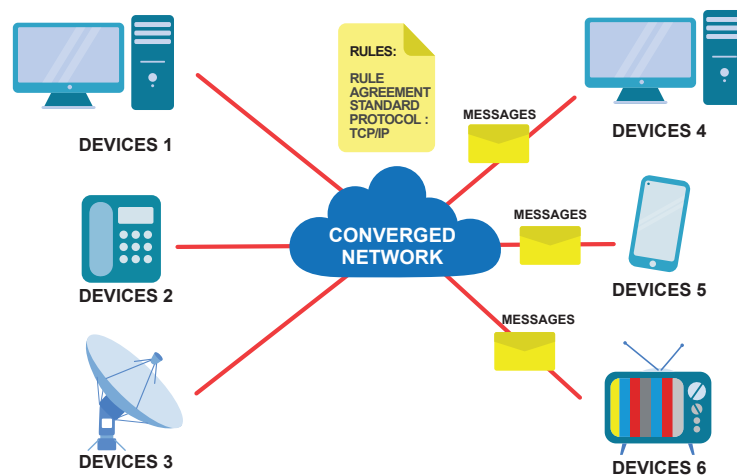
Perkembangan teknologi komunikasi pada akhir tahun 90-an, sangat berbeda dengan yang kalian rasakan pada era ini. Jaringan telekomunikasi pada tahun 90-an merupakan jenis **Jaringan *Dedicated* (*Dedicated Network*)**, seperti pada gambar di bawah ini.



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

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Adapun jaringan telekomunikasi yang kalian rasakan saat ini disebut **Jaringan *Converged* (*Converged Network*)**. Jaringan *Converged* dapat diilustrasikan seperti gambar di bawah ini.



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

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Aktivitas Individu 1.1

Perkembangan Teknologi Jaringan *Dedicated* ke Jaringan *Converged*

Kerjakanlah setiap persoalan berikut dengan mengikuti petunjuknya!

1. Amatilah gambar jaringan *Dedicated* dan jaringan *Converged* (Gambar 2.2 dan 2.3)! Apa saja perkembangan yang terjadi berdasarkan jaringan *Dedicated* sampai dengan jaringan saat ini (*Converged*)? Tuliskan jawaban kalian dalam Tabel 2.1 dan simpulkan!
2. Protokol adalah sebuah aturan yang disepakati bersama dalam sebuah komunikasi dan di dalamnya berisi standardisasi. Contoh dalam penerapan sebuah jaringan nirkabel untuk standardisasi perangkat keras, kesepakatan bersama yang digunakan agar dapat saling berkomunikasi adalah IEEE 802.11 B/G dan N, untuk jaringan dengan radio 2,4 Ghz. Berdasarkan jaringan *Dedicated* dan jaringan *Converged* pada Gambar 2.2 dan 2.3, protokol apa saja yang terlihat dalam jaringan *Dedicated*? Protokol apa yang digunakan dalam jaringan *Converged*? Tuliskan jawaban kalian dalam Tabel 2.1 dan simpulkan!
3. Berikan contoh komunikasi antar-*device* pada jaringan *Converged* sesuai dengan Gambar 2.3! Tuliskan dalam Tabel 2.1!

Laporan Aktivitas Individu 1.1

Tuliskan hasil analisis kalian dengan menyalin dan melengkapi tabel berikut!

Tabel 2.1 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	

Contoh Komunikasi Data antar-Device Jaringan Converged		
Nama Device Sumber	Nama Device Tujuan	Contoh Komunikasi yang Relevan
Device 1	Device 5	
Device 3	Device 4	

B. Perkembangan Teknologi Media Komunikasi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Saat ini, penggunaan ponsel cerdas (*smartphone*) merupakan kebutuhan yang penting. Pada umumnya, orang-orang menggunakan *smartphone* untuk mengakses informasi baik dari media sosial, *video streaming*, maupun *video conference*. Koneksi internet menjadi dasar akses dalam teknologi informasi tersebut. Teknologi apa yang membuat telepon seluler kalian dapat terhubung ke jaringan internet?

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



Pada aktivitas kali ini, kita akan melihat (dalam sebuah skenario simulasi) teknologi media komunikasi jaringan nirkabel 3G/4G. Kalian perlu mengamati bagaimana *smartphone* kalian terkoneksi dengan *provider* telekomunikasi melalui teknologi jaringan nirkabel 3G/4G. Cari tahu juga perangkat apa saja yang disediakan oleh penyedia jasa jaringan telekomunikasi!

Aktivitas Individu 2.1

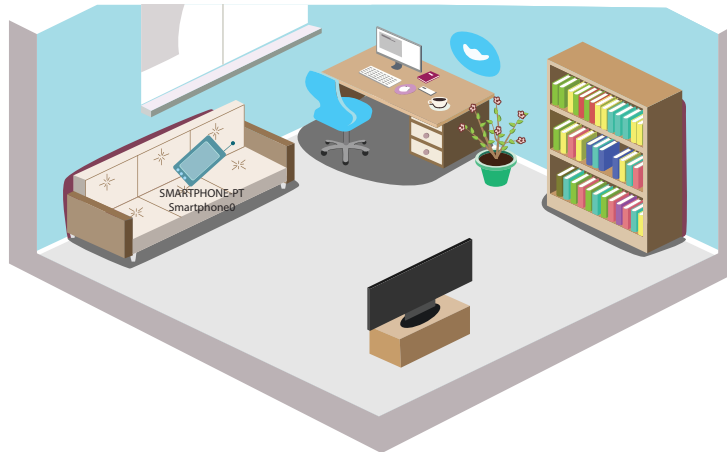
Media Nirkabel 3G/4G dan 5G

LabActivity4.1: 3G/4G

Langkah-langkah kerjanya sebagai berikut.

1. Unduh (*download*) berkas “LabActivity4.1.pka” dari tautan alamat berikut: <https://s.id/acsiswa>.
2. Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring (*online*) netacad.

3. Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “LabActivity4.1”.
4. Sekarang kalian berada di rumah pada hari libur. Carilah *smartphone* di sekitar kalian.



Gambar 2.4 Tangkapan Layar Halaman Awal Simulasi

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

5. Kalian dapat melakukan langkah-langkah selanjutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.1.



Gambar 2.5 Tangkapan Layar Laman Situs Web MyCakes

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Melalui langkah-langkah yang terdapat pada LabActivity4.1.pka, mari kita menguji coba koneksi dengan cara menutup **IP Configuration**, memilih **Web Browser**, lalu mengetik **http://www.google.com** > tekan tombol **Enter** (klik

tombol **Go**), laman web dari Google akan muncul. Masih dalam Web Browser, ketikkan **http://www.smk.sch.id** > tekan tombol **Enter**, laman web sekolah myschool akan muncul. Uji coba juga pada **http://www.MyTelco.com** dan **http://www.mycakes.com** secara bergantian. Laman semua web yang kalian ketikkan harus muncul.

Bagaimana ini dapat terjadi? Mari kita mencari tahu penyebab *smartphone* kalian dapat terhubung ke semua situs dalam internet. Ingatlah beberapa hal berikut.

- www.mycakes.com adalah perusahaan kue yang kalian bangun. Web server diletakkan pada perusahaan tersebut.
- www.smk.sch.id adalah sekolah kalian atau myschool (tempat belajar jaringan dasar pada ruangan LabTKJ Dasar).
- www.MyTelco.com adalah perusahaan ISP kalian.

Nah, sekarang mari kita mencari tahu apa yang terjadi. Coba kalian keluar rumah sebentar dengan cara klik menu **back level**  pada bagian atas. Sekarang kalian berada di luar rumah, menikmati suasana **My City**. Hei, ada sebuah menara di samping gedung telekomunikasi! Mari kita mencari tahu menara tersebut dengan melakukan langkah-langkah berikutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.1.

 Lantas, bagaimana *smartphone* kalian mendapat alamat IP (*IP address*) dari menara tersebut?

Tentunya ada data yang diubah menjadi sinyal dan dipancarkan, lalu diterima modem pada *smartphone* kalian untuk diubah kembali menjadi data. Coba perhatikan kotak di bawah menara. Lakukan pengamatan dengan melakukan langkah-langkah berikutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.1.

 Dari mana alamat IP itu berasal? Terhubung ke mana? Mari kita mencari tahu.

Jika kalian perhatikan, Menara Seluler 3G/4G terhubung dengan perangkat **Indoor Unit**, dapat berupa modem sekaligus *router* yang memiliki dua pengalamatan IP (*IP address*). Sebuah alamat IP dengan *network* 172.16.1.0/24 dibagikan ke perangkat akhir pengguna melalui antena Menara Seluler 3G/4G dan sebuah alamat IP lainnya sebagai *backbone*. Perhatikan kabel dari *Indoor Unit*! Kabel tersebut berujung di gedung telekomunikasi MyTelco. Coba kalian masuk ke gedung tersebut. Kalian dapat melakukan langkah-langkah berikutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.1.

Laporan Aktivitas Individu 2.1

Berdasarkan hasil pengamatan melalui simulasi, kalian telah memiliki pemahaman dasar tentang teknologi 3G/4G. Bagaimana langkah teknologi selanjutnya?

5G adalah langkah selanjutnya dalam kecepatan data seluler. Ini adalah suatu langkah besar. 5G telah diuji dengan kecepatan *clocking* mencapai 5 gigabit per detik (Gbps). Kecepatan tersebut jauh lebih besar daripada yang dapat dicapai 4G saat ini. Singkatnya secara teoretis, kita dapat mengunduh seluruh seri sebuah gim video dalam waktu beberapa detik saja.

Untuk melihat perkembangan 3G/4G/5G, 2G tidak termasuk, kalian diminta untuk mencari informasi yang sesuai untuk mengisi tabel di bawah. Kalian dapat menyalin tabelnya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.

Tabel 2.2 Laporan Perkembangan Teknologi 3G/4G/5G

Teknologi dan Fitur	3G	4G	5G
Tahun dikembangkan			
Data <i>bandwidth</i>			
Standar			
Teknologi			
Layanan (<i>service</i>)			

Tabel 2.3 Laporan Aktivitas Pengamatan Perangkat Keras Jaringan 3G/4G

Perangkat Sumber (Ruang <i>Data Center</i>)	Alamat IP Sumber	Perangkat Tujuan (1)	Alamat IP Tujuan	Perangkat Tujuan (2)	Kesimpulan
		Nama perangkat: <i>Interfaces</i> : Media: 1..... 2.....		Nama perangkat: Media:	



Perkembangan teknologi media nirkabel selanjutnya yang perlu kalian ketahui adalah media komunikasi VSAT (*Very Small Aperture Terminal*). Media ini dapat mengantarkan data ke tempat yang sangat jauh, tetapi *bandwidth*-nya tidak sebesar dan secepat jaringan 4G. Teknologi jaringan ini didukung oleh perangkat satelit sebagai penguat sinyal yang dikirimkan dan diterima di daerah tertentu. Pada umumnya, teknologi ini digunakan di daerah yang tidak memiliki banyak infrastruktur, bahkan tanpa infrastruktur. Misalnya di daerah hutan, pegunungan, dan perkebunan.

Aktivitas Individu 2.2

Media Nirkabel VSAT (*Very Small Aperture Terminal*)

Tugas kalian adalah menyusun spesifikasi perangkat keras jaringan VSAT beserta jenis kabel yang menghubungkan antarperangkat. Carilah informasi menggunakan sumber internet dan sumber lainnya!

Tugas selanjutnya adalah membuat infografik (gambar skema) dan deskripsi singkat dari prinsip kerja/koneksi jaringan VSAT.

Laporan Aktivitas Individu 2.2

Tuliskan spesifikasi perangkat keras jaringan VSAT dalam tabel di bawah ini! Tuliskan juga fungsi perangkat yang kalian susun! Kalian dapat mengerjakannya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.

Tabel 2.4 Perangkat Keras Jaringan VSAT

No	Nama Perangkat (Devices)	Gambar Perangkat	Fungsi
1.	<i>Indoor Unit (IDU)</i>		
2.	<i>Outdoor Unit (ODU)</i>		
	a.		
	b.		
	c.		
	d.		

Infografik Prinsip Kerja Jaringan VSAT



Selain jaringan VSAT sebagai teknologi media nirkabel, ada sebuah teknologi dengan kecepatan transfer tinggi, yaitu teknologi media *microwave*. Gelombang *microwave* ini adalah transmisi informasi oleh gelombang elektromagnetik.

Transmisi gelombang ini memiliki *coverage area* yang cukup jauh dengan radio frekuensi di atas 1 Ghz. Jarak maksimumnya 50 km tanpa hambatan atau *obstacle*. Dengan demikian, setiap jaringan *Microwave Link* ini harus *line of sight* (LOS), artinya antara antena *tower* pengirim dan *tower* penerima dapat saling terlihat.

Aktivitas Individu 2.3

Media Nirkabel *Microwave Link*

Tugas kalian adalah menyusun spesifikasi perangkat keras jaringan menggunakan media *Microwave Link*, termasuk jenis kabel penghubung antarperangkat. Carilah informasi menggunakan sumber di internet dan sumber lainnya!

Tugas selanjutnya adalah membuat infografik (gambar skema) dan deskripsi singkat dari prinsip kerja/koneksi jaringan *Microwave Link*.

Laporan Aktivitas Individu 2.3

Tuliskan spesifikasi perangkat keras jaringan *Microwave Link* dengan melengkapi tabel di bawah ini! Tuliskan juga fungsi perangkat yang kalian susun! Kalian dapat mengerjakannya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.

Tabel 2.5 Perangkat Keras Jaringan *Microwave Link*

No	Nama Perangkat (Devices)	Gambar Perangkat	Fungsi
1.	<i>Indoor Unit</i> (IDU)		
2.	<i>Outdoor Unit</i> (ODU)		
	a.		
	b.		
	c.		
	d.		

Infografik Prinsip Kerja Jaringan *Microwave Link*



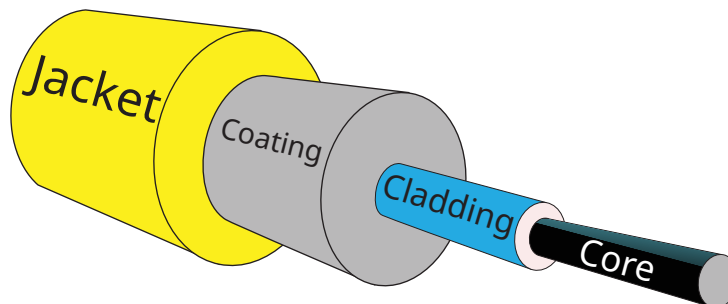
Pada teknologi kabel, perkembangan kabel yang sangat memengaruhi jaringan *Converged* adalah media kabel fiber optik atau serat optik. Kabel fiber optik akan mengubah sinyal menjadi cahaya dan mentransmisikannya ke tempat tujuan. Dengan demikian, proses transfer dari data yang dibawa dapat sangat cepat karena berupa cahaya. Kecepatan transfer dapat menempuh jarak 100 km transmisi cahaya dengan besar data 100 Mb/detik sampai dengan 1 Gb/detik tanpa perlu penguatan.

Aktivitas Individu 2.4

Media Kabel Fiber Optik

Tugas kalian adalah mencari informasi tentang jenis-jenis kabel fiber optik beserta infografik transmisi mode, karakteristik, dan bagian-bagiannya. Kalian dapat mencari informasinya dari berbagai sumber di internet. Sebagai alternatif, kalian dapat mencari informasi pada “02_BUKU INFORMASI_TerminasiFO2018.docx” yang dapat diunduh pada alamat s.id/InfoAlternatif.

Tugas selanjutnya adalah menjelaskan bagian-bagian kabel fiber optik beserta fungsinya berdasarkan gambar (infografik) yang diberikan. Tuliskan penjelasan tersebut dalam tabel yang disediakan dalam laporan aktivitas!



Gambar 2.6 Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Laporan Aktivitas Individu 2.4

Tuliskan setiap informasi yang kalian peroleh dari Aktivitas Individu 2.4 pada tabel-tabel berikut! Kalian dapat menyalinnya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.

Tabel 2.6 Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik dan Karakteristiknya

Jenis Kabel Fiber Optik	Gambar (Infografik)	Keterangan
<i>Single mode</i>		
<i>Multimode</i>		
Karakteristik	<i>Single Mode</i>	<i>Multimode</i>
Diameter <i>core</i>		
Jenis cahaya		
Banyak pancaran cahaya		
Jenis pancaran cahaya		
Jarak pancaran cahaya		
<i>Bandwidth</i>		
Biaya		

Tabel 2.7 Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik

Bagian-Bagian Kabel Fiber Optik	Penjelasan
Inti (<i>core</i>)	
<i>Cladding</i>	
<i>Coating/buffer</i>	
<i>Strength Member & Outer Jacket</i>	

C. Perkembangan Teknologi Pengalamatan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Pada aktivitas belajar sebelumnya, kalian telah melakukan simulasi pengalamatan IP. Apakah kalian mengenal alamat IP berikut ini?

FE80::250:FFF:FE34:6B3E

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*?



Pada era ini, internet berkembang sangat pesat. Pengalamatan IPv4 banyak digunakan sehingga kita perlu merencanakan sebuah format pengalamatan IP yang lebih besar. Salah satu hasil pengembangan pengalamatan IP yang mulai diimplementasikan adalah IPv6.

Aktivitas Individu 3.1

Pengalamatan IPv6

Pada aktivitas belajar kali ini, kalian akan mencari tahu bagaimana IPv6 menggunakan model pengalamatan *Unicast Link Local Address*. Penerapan *Link Local Address* dapat dilakukan secara otomatis dan manual. Pemahaman tentang konsep pengalamatan tetap perlu dimiliki meskipun pengalamatan dilakukan secara otomatis.

Praktik pengalamatan IPv6 ini dapat menggunakan perangkat simulasi jaringan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Unduh berkas “LabActivity4.2.pka” dari <https://s.id/acsiswa>.
2. Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring netacad.
3. Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “LabActivity4.2.pka”.
4. Untuk belajar tentang IPv6, pergilah ke sekolah kalian dengan cara klik **MySchool**, klik **Lab.TKJ1**, kemudian klik **Lab TKJ dasar**.
5. Kalian dapat melakukan langkah-langkah selanjutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.2.

IPv6 Link Local Address

Mari kita menghentikan terlebih dahulu aktivitas simulasi, kemudian menelusuri asal IPv6 *Link Local Address* dengan bagan pengalamatan IPv6. Kalian perlu mengetahui bahwa *Link Local Address* merupakan bagian dari model IPv6 *Unicast*. Pengalamatan dapat dilakukan secara otomatis atau manual, dan di-*generate* berdasarkan standar EUI-64. Kalian dapat mengikuti langkah-langkah berikut.

1. Gunakan catatan kecil yang telah kalian buat. Tuliskan 12 digit alamat MAC dengan format dua digit dalam tiap kotak pada bagan yang telah disediakan.
2. Bagilah alamat MAC menjadi dua bagian sehingga menjadi 6 digit dengan 2 digit dalam setiap kotak.

3. Tambahkan format heksadesimal “FFFE” ke tengah alamat MAC yang telah dibagi dua.

Catatan:

FFFE ditambahkan berdasarkan standar IEEE, sebagai tanda bahwa format Interface telah dimodifikasi.

4. Ubah dua digit terakhir. Sisi kiri alamat MAC menjadi format biner. Kalian dapat menggunakan *converter* heksadesimal ke biner (disarankan) menggunakan tautan berikut:

<https://www.rapidtables.com/convert/number/hex-to-decimal.html>

5. Balikkan bit ke-7 dari bit format biner menjadi (jika nilai 1 menjadi 0 atau jika nilai 0 menjadi 1). Digit 0 berarti dikelola secara lokal dan digit 1 berarti unik secara global.
6. Gabungkan alamat MAC kalian yang telah dibuat berdasarkan format EUI64 dengan batasan tanda titik dua “:”. Contoh format:

XXXX:XXXX:XXXX:XXXX

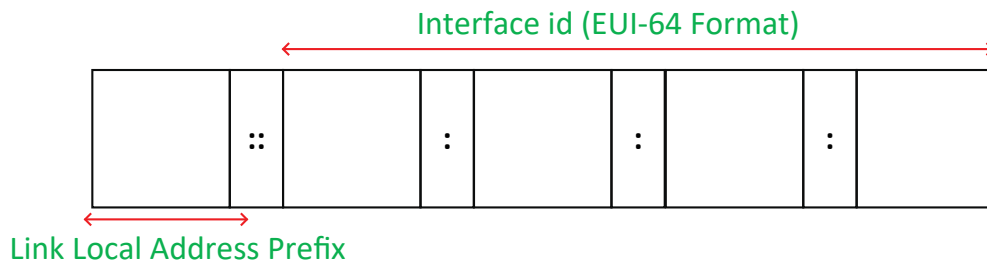
7. Tuliskan setiap langkah yang telah kalian tulis dalam catatan kecil ke dalam bagan pada Laporan Aktivitas Individu 3.1 (Gambar 2.8) sebagai laporan aktivitas belajar.

Sekarang kalian telah memiliki alamat *interface id*, sebuah bagian dari pengalamatan IPv6. Akan tetapi, kalian belum memiliki jumlah bit pengalamatan *network* atau yang sering disebut *Prefix*. Perhatikan tabel di bawah ini!

Tabel 2.8 Prefix IPv6

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

Pilih fungsi *Link Local Address* (**FE80::**) dan tuliskan bagian *Prefix* dari tabel pada bagian depan IPV6 *Link Local Address* yang telah kalian buat. Lakukan pada format di bawah ini (tuliskan ulang pada laporan aktivitas Gambar 2.9). Bandingkan dengan alamat IPv6 yang kalian dapatkan dari simulasi PCLAN2.



Gambar 2.7 Hasil Penyederhanaan IPv6 *Link Local Address*

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Jika hasil kalian memiliki format pengalamatan IPv6 yang lebih panjang, lakukan penyederhanaan dengan kaidah seperti contoh berikut.

Contoh:

2001:0DA8:E800:0000:0260:3EFF:FE47:0001

Cara menyederhanakannya adalah dengan menghilangkan digit “0” yang berada di awal grup setelah tanda “:” sehingga menjadi:

2001:DA8:E800:0:260:3EFF:FE47:1

Pada IPv6, jika pengalamatan memiliki “semua bernilai 0” dalam sebuah grup, penyederhanaannya adalah dengan menulis *satu saja* nilai nol, yang berarti ‘empat nol dalam grup’.

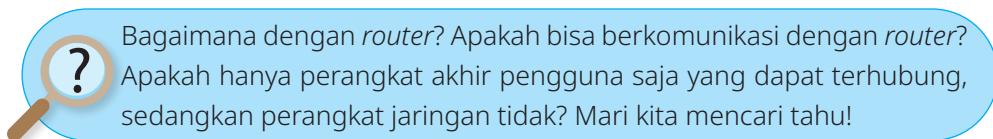
Contoh:

2345:0425:2CA1:0000:0000:0567:5673:23B5

Diringkas menjadi

2345:0425:2CA1:0:0:567:5673:23B5

Sekarang kita kembali ke simulasi. Kalian sekarang sudah memahami dari mana IPv6 *Link Local Address* didapatkan. Pada langkah simulasi lanjutan ini, coba kalian uji koneksi dengan ping dari LaptopLAN2 ke PCLAN1. Langkah-langkah kerjanya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.2.



IPv6 Gateway

Informasi penting. Bacalah bagian ini dengan saksama!

Untuk mulai melakukan pengaturan pada *router*, sebaiknya kalian rencanakan

terlebih dahulu sebuah IPv6 sebagai *gateway*. Terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai rujukan, yaitu sebagai berikut.

1. Alamat IP yang direncanakan terbagi atas:

Unicast Address 48 bit	Subnet ID 16 Bit	Interfaces ID 64 bit
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

2. Gunakan model IPv6 *Global Unicast* sebagai *Prefix network*. Lihat Tabel 2.8 *Prefix IPv6*. Berdasarkan tabel tersebut, kita dapat menggunakan *Prefix network* “**2001:DB8:**” (G. Huston, A. Lord, dan P. Smith, 2004).
3. Selanjutnya, *prefix* tersebut dapat ditambahkan “**AAAA**” sebagai identifikasi sebuah *site/company/perusahaan*. Sebagai catatan, AAAA dapat berupa apa saja, dapat diganti “**ABCD**”.
4. Kemudian, IPv6 juga perlu menambahkan subnet id “**000A**”.
5. Diakhiri oleh bagian host atau representasi dari *interfaces*, yaitu “**1**”. Dengan demikian, jika dituliskan dalam format IPv6 yang berisi 4 digit dalam setiap grup, akan menjadi seperti berikut:

2001:0DB8:AAAA:000A:0000:0000:0000:0001

IPv6 ini dapat disederhanakan menjadi

2001:DB8:AAAA:A::1

Berdasarkan penyederhanaan IP, kalian telah memiliki 64 bit bagian *network*, yaitu **2001:DB8:AAAA:A** dan 64 bit bagian *host*, yaitu **::1**. Oleh karena itu, kalian perlu menambahkan *Prefix* 64 bit pada alamat IP menjadi **2001:DB8:AAAA:A::1/64**.

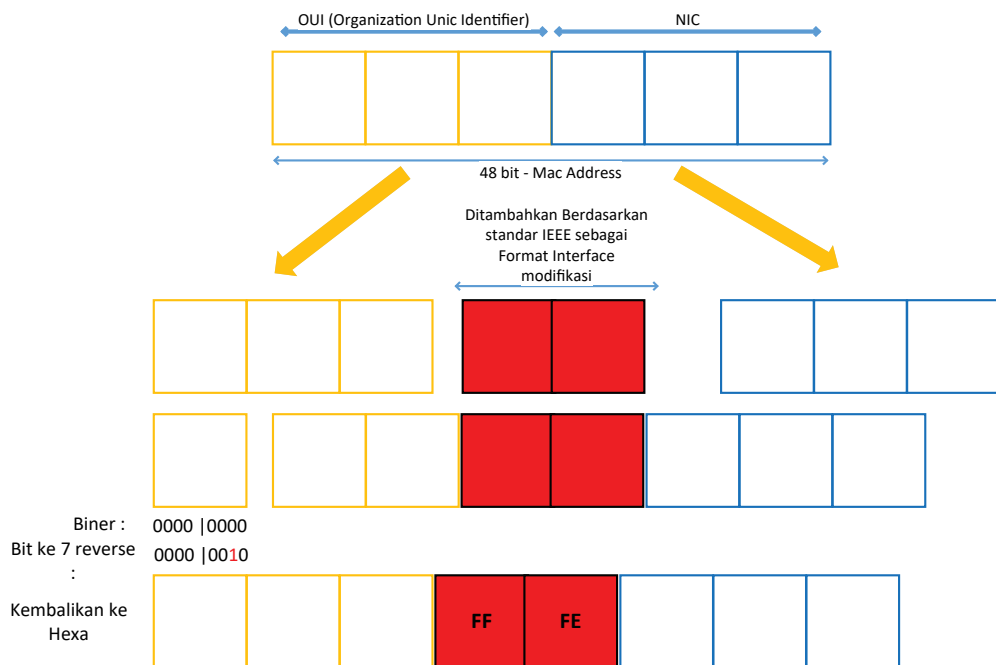
Pengalamatan IPv6 tersebut dapat digunakan untuk pengalamatan *interface* FastEthernet0/0. Untuk FastEthernet0/1, kalian dapat memodifikasi dengan mengubah subnet “A” menjadi “B” sehingga didapat **2001:DB8:AAAA:B::1/64**.

Pengamatan dan Pengujian

Setelah memiliki dua alamat IPv6 yang akan digunakan pada *router* sebagai *gateway* jaringan, sekarang kalian dapat melakukan pengujian. Langkah-langkah kerjanya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.2.

Laporan Aktivitas Individu 3.1

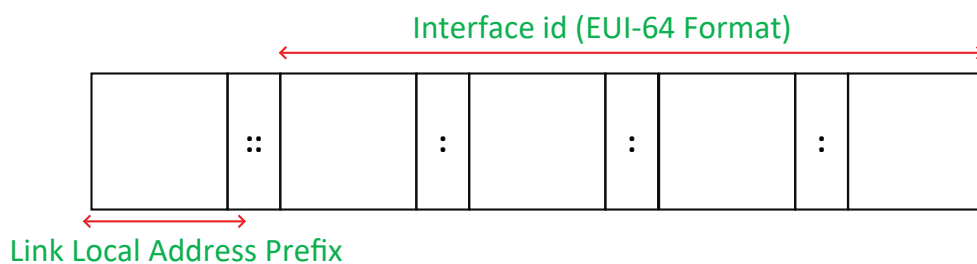
Tuliskan setiap langkah pada aktivitas yang berkaitan dengan IPv6 *Link Local Address* ke dalam bagan berikut! Kalian dapat menyalin bagannya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.



Gambar 2.8 Laporan IPv6 *Link Local*

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Tuliskan bentuk sederhana dari IPv6 *Link Local Address* yang telah kalian dapatkan dari alamat MAC berdasarkan standar EUI-64!



Gambar 2.9 Laporan Hasil Penyederhanaan IPv6 *Link Local Address*

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

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

Ketika kalian membuka sebuah portal berita daring, mengakses sumber belajar melalui internet, mengirimkan surat elektronik (*email*), atau memanfaatkan berbagai layanan jaringan lainnya, menurut kalian, ruangan seperti apa yang digunakan untuk menyimpan konten-konten informasi dan data-data penting tersebut? Perangkat apa saja yang berada dalam ruangan tersebut?

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?



Pada aktivitas belajar kali ini, kalian akan menggunakan aplikasi simulasi untuk melihat sebuah *data center*. Pada skenario ini, posisi kalian masih sebagai siswa kerja praktik di Perusahaan ISP MyTelco. Kalian diminta manajer kantor untuk melakukan perawatan jaringan di MyTelco Secondary, sebuah *data center* di kota tetangga yang bernama “Neighboring Town”.

Aktivitas Individu 4.1

Perangkat Keras Jaringan di dalam *Data Center* dan *Data Center Redundance*

LabActivity 4.3: *Data Center*

Lakukan langkah-langkah berikut untuk memulai pengamatan.

1. Unduh berkas “LabActivity4.3.pka” dari <https://s.id/acsiswa>.
2. Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring netacad.
3. Siapkan buku/kertas catatan kecil untuk menuliskan sementara hasil pengamatan.
4. Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “LabActivity4.3.pka”.
5. Sekarang kalian berada di Neighboring Town. Klik **MyTelco**.



Gambar 2.10 Tangkapan Layar Neighboring Town pada Aplikasi Simulasi

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

6. Kalian dapat melakukan langkah-langkah selanjutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.3.

Catatan:

Port pada Patch Panel bagian belakang disebut PunchDown, sedangkan port bagian depan Patch Panel disebut Jack. Penyebutan port pada Patch Panel, misalnya Port1:

- *bagian depan adalah Jack1, dan*
- *bagian belakang adalah PunchDown1.*

Data Center Primary

Sekarang, kalian diminta kembali ke kota tercinta MyCity menuju *Data Center Primary*. Langkah-langkah kerjanya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.3.

Pengujian Data Center Redundance

Salah satu desain dari *data center* adalah redundansi. Desain ini digunakan untuk menghilangkan satu titik kegagalan. Desain ini dapat melibatkan perangkat tambahan untuk menyediakan redundansi fisik. Langkah-langkah kerjanya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.3.

Dari hasil pengujian tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa DNS server haruslah redundan, yaitu lebih dari satu koneksi jaringan yang paralel.

Laporan Aktivitas Individu 4.1

Tuliskan hasil kegiatan kalian dengan melengkapi setiap tabel berikut sesuai dengan petunjuk guru!

Tabel 2.9 Hasil Pengamatan Ruang *Data Center MyTelco Secondary*

No	Nama Perangkat Fasilitas Penunjang di dalam Ruang <i>Data Center Secondary</i>	Fungsi
1.		
2.		
3.		
4.		

Tabel 2.10 Hasil Pengamatan Perangkat Jaringan *Data Center MyTelco Secondary*

No	Nama Perangkat Jaringan	Fungsi/Layanan yang Diberikan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

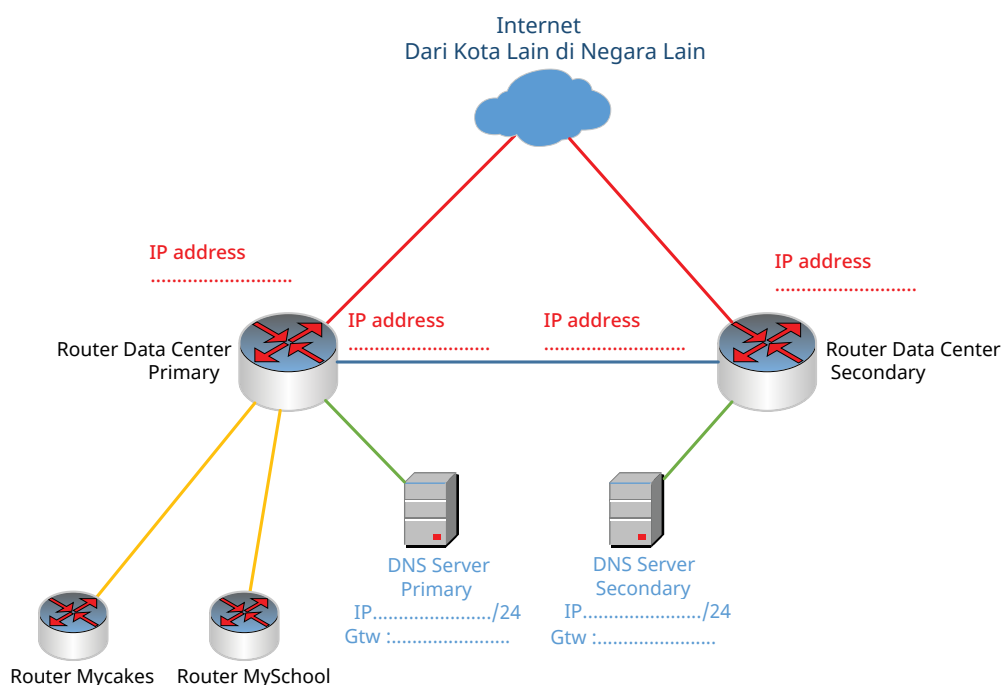
Tabel 2.11 Hasil Pengamatan Perangkat Jaringan *Data Center Primary*

No	Nama Perangkat Jaringan	Fungsi/Layanan yang Diberikan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

No	Nama Perangkat Jaringan	Fungsi/Layanan yang Diberikan
7.		
8.		

Redundansi *Data Center*

Setelah melakukan pengamatan terhadap redundansi *data center*, berikut ini skema (infografik) dari redundansi *data center*. Isi bagian alamat IP dari skema tersebut!



Gambar 2.11 Redundansi *Data Center*

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

E. Perkembangan Teknologi Layanan pada Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Jika sekolah memiliki server yang berisi informasi sekolah, kira-kira biaya apa saja yang harus dikeluarkan dalam 1 bulan? Saat membangun server tersebut, kira-kira biaya apa saja yang perlu dikeluarkan?

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!



Internet saat ini sudah memiliki kecepatan yang sangat tinggi (*high speed*). Hal tersebut dapat dilihat dari para pengguna internet yang melakukan berbagai kegiatan daring dengan mudah dan lancar, seperti ketika melakukan *video call*, *live video streaming*, dan main *game online* bareng (MABAR).

Kecepatan teknologi internet saat ini telah menghasilkan beberapa layanan yang sangat membantu kehidupan manusia. Salah satunya adalah *internet of things* (IoT). IoT sebenarnya adalah komunikasi antara perangkat mekanis, digital, dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan data (transfer data) melalui jaringan komputer tanpa memerlukan interaksi manusia dengan komputer (*Human to Machine*).

Pada aktivitas belajar kali ini, kalian akan mencoba membangun sebuah jaringan telekomunikasi *Machine to Machine* (M2M) atau yang sering disebut dengan *internet of things* (IoT). Berdasarkan hasil uji coba dan pengamatan, kalian diharapkan dapat memberikan contoh-contoh penerapan IoT.

Aktivitas Individu 5.1

Layanan Jaringan IoT

LabActivity4.4: Layanan Jaringan IoT

Pada skenario dalam aktivitas kali ini, kalian berada di rumah dan bersiap membangun sebuah sistem IoT. Sistem yang dibangun memiliki rencana, yaitu sebagai berikut.

- Ada sebuah kipas angin. Jika suhu ruangan meningkat, secara otomatis kipas berputar cepat dan jendela akan terbuka. Jika suhu mulai menurun, kipas berputar lambat dan jendela menutup.
- Jika kalian berjalan ke dapur dan sensor gerak mendeteksi gerakan kalian, lampu akan menyala dan mesin kopi akan menyala untuk membuat kopi.

- Semua *home appliances* (peralatan rumah tangga) yang dibutuhkan telah dibeli. Tugas kalian hanya melakukan konfigurasi.
- Semua peralatan *smart home* akan terintegrasi dengan perangkat jaringan *home gateway*.

Lakukan langkah-langkah berikut untuk membangun *smart home* di rumah kalian.

1. Unduh berkas “LabActivity4.4.pka” dari <https://s.id/acsiswa>.
2. Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring netacad.
3. Siapkan buku/kertas catatan kecil untuk menuliskan sementara hasil pengamatan.
4. Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “LabActivity4.4.pka”.
5. Kalian dapat melakukan langkah-langkah selanjutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.4.

Catatan:

Kalian dapat menyimpan pekerjaan kalian jika merasa waktu pengamatan tidak memadai. Kalian dapat meneruskannya lain waktu.

Sampai di sini, kalian telah mencoba setiap perangkat rumah cerdas atau *smart home devices*. Akan tetapi, prinsip dari IoT masih belum terlihat, yaitu komunikasi *Machine to Machine* (M2M). Pada prinsipnya, aktivitas yang telah kalian lakukan masih merupakan komunikasi *Human to Machine* (H2M) karena ada keterlibatan manusia dalam menghidupkan perangkat melalui *remote*. Mari kita mencari tahu bagaimana prinsip M2M.

Komunikasi *Machine to Machine* (M2M)

Kondisi yang akan diterapkan, antara lain:

- jika suhu ruang lebih rendah atau sama dengan 10°C, kipas mati (*off*);
- jika suhu ruang 11°C sampai dengan 14°C, kipas akan berputar lambat (*low*);
- jika suhu ruang lebih tinggi atau sama dengan 15°C, kipas akan berputar cepat (*high*).

Langkah-langkah kerjanya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.4.

Catatan:

Kalian dapat menyimpan pekerjaan kalian jika merasa waktu pengamatan tidak memadai. Kalian dapat meneruskannya lain waktu.

Laporan Aktivitas Individu 5.1

Setelah mengerjakan semua aktivitas belajar tentang IoT, isilah tabel-tabel di bawah ini sebagai laporan hasil uji coba dan pengamatan menggunakan peralatan simulasi! Kalian dapat menyalinnya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.

Tabel 2.12 Hasil Pengamatan dan Uji Coba Remote Perangkat Smart Home

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

Tabel 2.13 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? ☐ Ya ☐ Tidak
		Apakah pengujian Kipas <i>Low</i> berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak
		Apakah pengujian Kipas <i>High</i> berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak
2.	Jendela dengan Termometer sebagai pemicu	Apakah pengujian Jendela Terbuka berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak
		Apakah pengujian Jendela Tertutup berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak

No	Nama Perangkat <i>Smart Home</i>	Hasil Pengujian Komunikasi M2M Perangkat <i>Smart Home</i>
3.	Lampu dengan Sensor Gerak sebagai pemicu	Apakah pengujian Lampu kondisi <i>On</i> berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak
		Apakah pengujian Lampu kondisi <i>Off</i> berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak
4.	Pemanas Kopi	Apakah pengujian Pemanas Kopi kondisi <i>On</i> berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak
		Apakah pengujian Pemanas Kopi kondisi <i>Off</i> berhasil? ☐ Ya ☐ Tidak

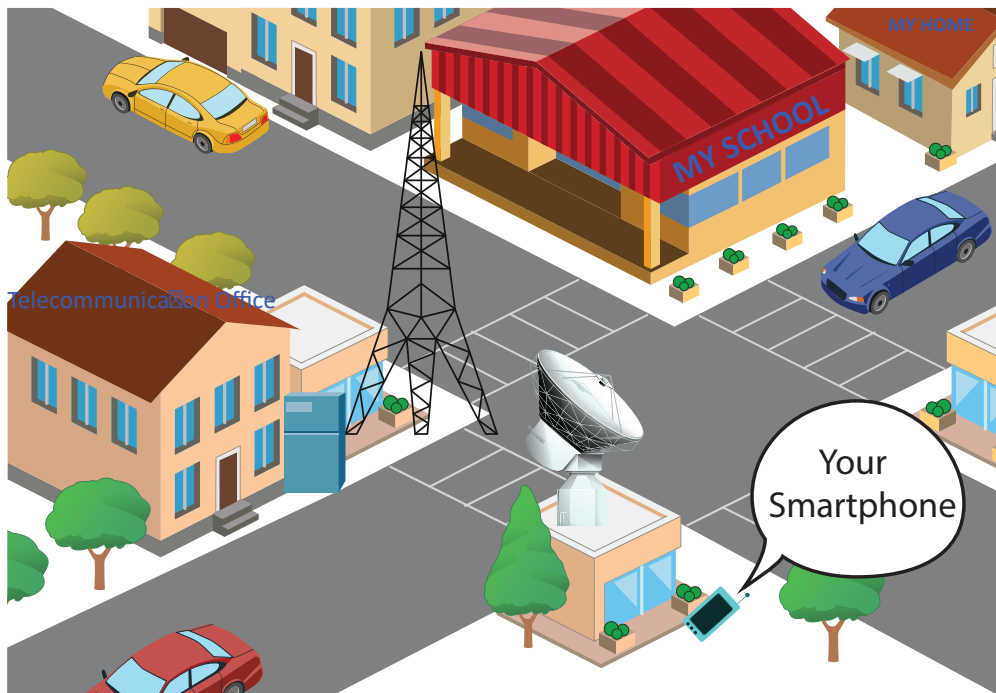
Aktivitas Individu 5.2

Teknologi Layanan *Cloud Computing*

Masih di dalam LabActivity4.4, sekarang mari kita keluar rumah sebentar untuk menghirup udara segar karena *smart home device* kalian telah terkonfigurasi dan telah berjalan. Caranya adalah klik simbol **back level** atau tekan tombol **Alt+left arrow**.

 Pada LabActivity4.4, gunakan *smartphone* kalian di dekat parabola (**Smartphone1**). Gunakan jaringan **3G/4G Cell1**. Cobalah untuk mengakses *smart home* kalian menggunakan Home Gateway dengan alamat **192.168.25.1**. Apa yang terjadi?

Kalian tidak dapat mengakses perangkat IoT kalian dari luar rumah. Penyebabnya adalah jaringan kalian bersifat lokal meskipun terhubung ke jaringan internet. Jaringan kalian berbentuk *Network Address Translation* (NAT) yang hanya mengizinkan akses dari dalam rumah keluar internet, namun tidak mengizinkan untuk akses dari internet ke dalam jaringan rumah. Oleh karena itu, kalian membutuhkan sebuah server yang tidak ada di dalam rumah secara fisik, tetapi layanannya dapat dirasakan dari dalam rumah maupun dari mana saja kalian berada selama masih terdapat koneksi internet.



Gambar 2.12 Tangkapan Layar Akses IoT dari Eksternal

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Layanan yang dimaksud merupakan sebuah layanan yang disebut **Cloud Computing**.

Beberapa jenis layanan *Cloud Computing*, yaitu sebagai berikut.

- Layanan pertama adalah **Infrastructure as a Service (IaaS)**. Pada layanan ini, kalian dibebaskan untuk melakukan instalasi sistem operasi yang kalian miliki, melakukan konfigurasi sistem operasi sesuai dengan kebutuhan kalian, dan melakukan instalasi program aplikasi berikut *framework* yang kalian butuhkan. Intinya, pada layanan ini kalian hanya diberi perangkat keras (*hardware*) komputer meskipun biasanya dalam bentuk virtualisasi teknologi (komputer virtual).
- Layanan berikutnya adalah **Platform as a Service (PaaS)**. Pada layanan ini, perangkat keras telah tersedia. Kalian hanya tinggal memakai sistem

operasi dan menginstal program aplikasi sesuai dengan kebutuhan dan sistem operasi yang tersedia sebagai platform. Contoh layanan ini adalah Microsoft Azure.

- Layanan yang terakhir adalah **Software as a Service (SaaS)**. Pada jenis layanan ini, infrastruktur telah tersedia tanpa pilihan, begitu pun sistem operasi dan program aplikasi. Pengguna layanan ini hanya memiliki ruang lingkup terhadap program aplikasi yang disediakan.

Aktivitas kalian selanjutnya adalah memanfaatkan *Cloud Computing* bagi perangkat IoT di rumah. Setelah itu, cobalah menyimpulkan jenis layanan *Cloud* yang telah kalian dapatkan. Langkah-langkah kerjanya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.4.

Laporan Aktivitas Individu 5.2

Setelah mengerjakan semua aktivitas belajar tentang *Cloud Computing*, isilah tabel di bawah ini sebagai laporan hasil uji coba dan pengamatan menggunakan peralatan simulasi! Kalian dapat menyalinnya di buku tulis atau sesuai dengan petunjuk guru.

Tabel 2.14 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?	☐ Ya ☐ Tidak	
2.	Apakah pada server <i>Cloud</i> yang dibuat untuk perangkat <i>smart home</i> , kalian melakukan instalasi dan konfigurasi sistem operasi?	☐ Ya ☐ Tidak	

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?	☐ Ya ☐ Tidak	
4.	Apakah pada server <i>Cloud</i> yang dibuat untuk perangkat <i>smart home</i> , kalian hanya melakukan konfigurasi aplikasi yang telah tersedia?	☐ Ya ☐ Tidak	

F. Perkembangan Teknologi Keamanan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

“Isu kebocoran data mencuat belakangan ini setelah dugaan kebocoran data dari internal lembaga pemerintah hingga badan usaha milik pemerintah selama sebulan terakhir. Terbaru, dugaan kebocoran data dari *database* Komisi Pemilihan Umum (KPU), yang mana terdapat 105 juta data penduduk yang diduga bocor.” (Aida, 2022)

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?



Berdasarkan kutipan artikel *Kompas* di atas, jika kebocoran data terjadi melalui jaringan komputer dan telekomunikasi, tentunya kebocoran tersebut terjadi saat data dikirim oleh server dan diterima oleh klien. Pada proses pengiriman data tersebut, diduga terdapat aktivitas *sniffing*. Pada aktivitas belajar kali ini, kalian akan melakukan uji coba dan pengamatan pada aktivitas *sniffing* menggunakan perangkat simulasi.

Aktivitas Individu 6.1

Sniffing Pasif

LabActivity4.5: Sniffing Pasif

Kalian akan mencoba melakukan *remote* dari rumah untuk melakukan konfigurasi *router* yang berada di ISP MyTelco. Pada kegiatan tersebut, perangkat *sniffing* telah terpasang. Langkah-langkah kerjanya sebagai berikut.

1. Unduh berkas “LabActivity4.5.pka” dari <https://s.id/acsiswa>.
2. Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring netacad.
3. Siapkan catatan kecil untuk menuliskan sementara hasil pengamatan.
4. Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “LabActivity4.5.pka”.
5. Kalian dapat melakukan langkah-langkah selanjutnya sesuai dengan instruksi pada LabActivity4.5.

Catatan:

Pada aktivitas sniffing di dunia nyata, kegiatan ini merupakan proses sniffing pasif karena tidak mengubah/memanipulasi jaringan. Umumnya menggunakan aplikasi Wireshark. Pada proses ini, attacker (penyerang) hanya mengambil data yang lalu-lalang dalam durasi waktu tertentu. Data yang diambil bukanlah informasi lengkap dari sebuah dokumen atau data pribadi, melainkan biasanya berupa username dan password dari server yang nantinya dapat diambil alih. Data yang dapat dilihat berupa data string. Perlu ketelitian untuk mencari informasi dalam tumpukan data yang telah di-capture.

Tekan tombol **Clear**, tutup **Sniffer**, kemudian kembali ke komputer kalian. Gunakan **Web Browser** dan akses alamat URL berikut: www.smk.sch.id. Selanjutnya, buka kembali **Sniffer**. Pada menu **GUI**, perhatikan protokol yang muncul, alamat sumber, dan alamat tujuan. Tuliskan sebagai catatan kecil untuk mengisi tabel pengamatan.

Laporan Aktivitas Individu 6.1

Berdasarkan hasil uji coba dan pengamatan konsep *sniffing* pasif, kalian dapat mendeskripsikan penerapannya dengan melengkapi tabel laporan sesuai dengan petunjuk guru.

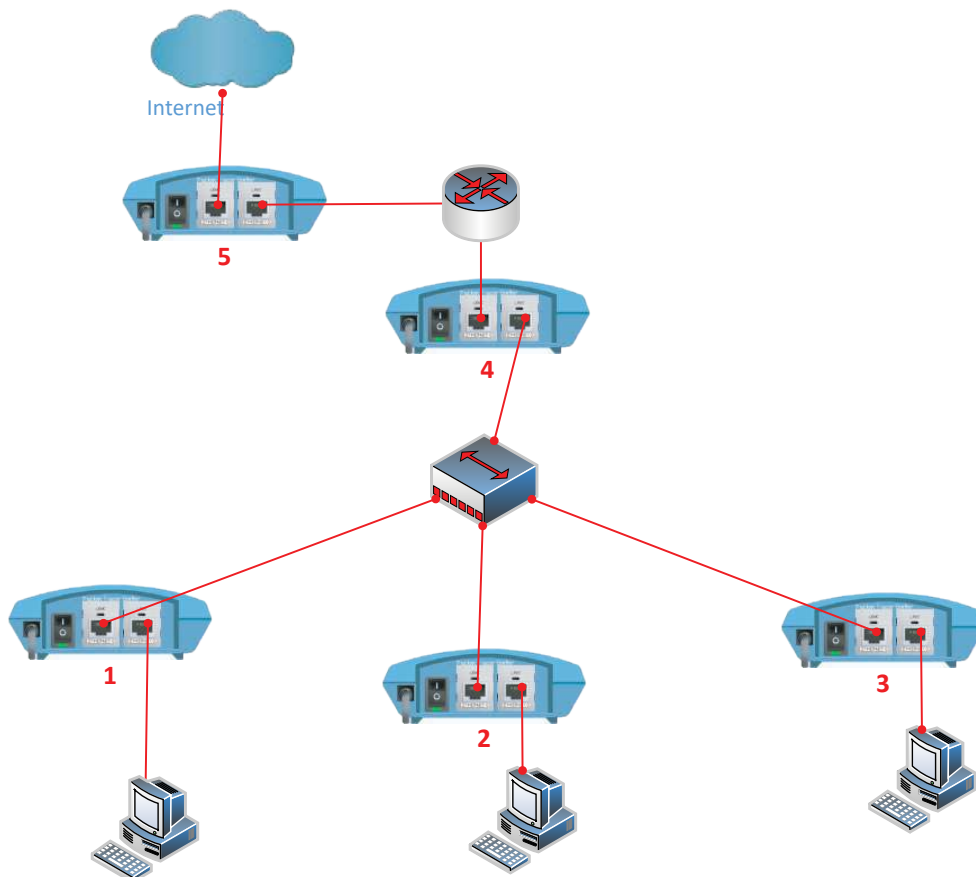
Tabel 2.15 Laporan Hasil Uji Coba dan Pengamatan Konsep *Sniffing*

Nama Perangkat Sumber	Interface Sumber	Alamat IP Sumber	Sniffing		Alamat IP Tujuan	Interface Tujuan	Nama Perangkat Tujuan
			*eth0	*eth1			
			Incoming ☐	Incoming ☐			
			Outgoing ☐	Outgoing ☐			

Catatan: pilih eth0 atau eth1 sebagai paket *incoming* atau paket *outgoing* berdasarkan uji coba dan pengamatan pada perangkat *sniffing*

Pada gambar di bawah terdapat sebuah skema jaringan. Tentukan tempat yang strategis untuk mengamati lalu lintas data jaringan dalam kegiatan *sniffing* pasif agar dapat menyadap semua data yang lewat!

Pilih salah satu tempat yang dianggap tepat dan berikan tanda silang pada *sniffing* yang dianggap tidak tepat!



Gambar 2.13 Skema *Sniffing* pada Jaringan

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)



Sniffing pasif hanya berhasil jika pengguna dalam jaringan menggunakan hub (perangkat masa lalu) karena prinsip kerja hub adalah melakukan *broadcast* paket data ke semua jaringan. Hal ini berbeda dengan *switch* yang hanya melakukan *broadcast* pada alamat MAC yang dituju. Lalu, bagaimana dengan *sniffing* pada perangkat *switch*? Tentunya harus menggunakan *sniffing* aktif dengan metode serangan *Man in the Middle* (MITM) yang terdapat pada Kali Linux dengan aplikasi Ettercap. Pada *sniffing* ini, perubahan dilakukan pada tabel ARP dengan teknik *ARP Poisoning*.

Aktivitas Individu 6.2

Sniffing Aktif

Pada aktivitas kali ini, tugas kalian adalah mencermati dua buah video. Video pertama tentang konsep *sniffing* aktif dan video kedua adalah implementasinya pada jaringan. Kalian dapat melihat *sniffing* aktif menggunakan MITM pada tautan video berikut.

Konsep: <https://www.youtube.com/watch?v=TpgYuJy48sk>



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



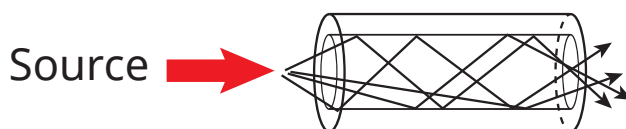
Sumber: www.freepik.com/freepik (2020)



Uji Kompetensi Bab 2

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

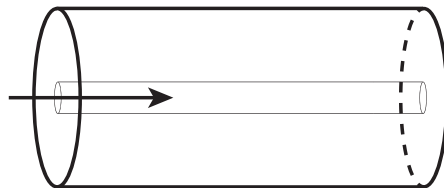
1. Teknologi yang menggabungkan beberapa layanan berbeda dari jaringan adalah
A. *Converged Network* C. LAN
B. *Dedicated Network* D. MAN
2. Jaringan yang masih memisahkan antara *voice*, *video*, komputer, dan komunikasi adalah
A. *Converged Network* C. LAN
B. *Dedicated Network* D. MAN
3. Sebuah metode 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!



Gambar menunjukkan representasi dari cahaya yang merambat pada penampang fiber optik pada jenis kabel

- A. *multicore*
- B. *coating/buffer*
- C. *single core*
- D. *multimode*

8. Analisis gambar berikut!



Gambar menunjukkan representasi dari cahaya yang merambat pada penampang fiber optik pada jenis kabel

- A. *multicore*
- B. *single mode*
- C. *single core*
- D. *multimode*

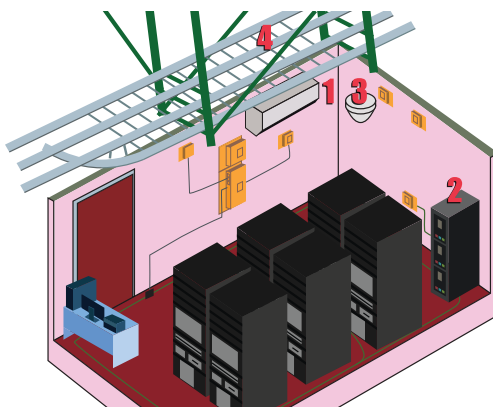
9. Perhatikan contoh alamat IPv6 berikut!

2001:0DA8:E800:0000:0260:3EFF:FE47:0001

Bentuk sederhananya adalah

- A. 2001:0DA8:E800:0:260:3EFF:FE47:0001
- B. 2001:DA8:E800:0:0260:3EFF:FE47:1
- C. 2001:0DA8:E800:0:260:3EFF:FE47:1
- D. 2001:DA8:E800:0:260:3EFF:FE47:1

Cermati gambar berikut untuk menjawab soal nomor 10–12!

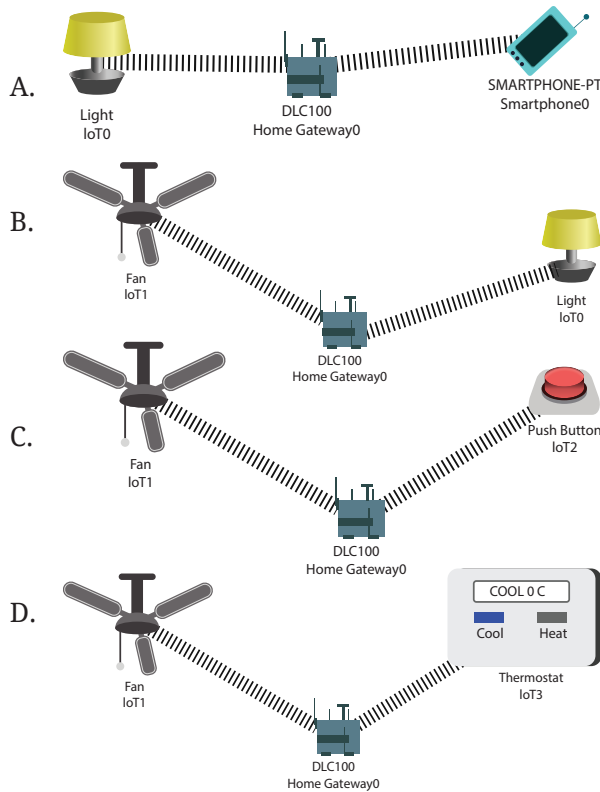


Setiap nomor pada gambar di samping menunjukkan perangkat yang perlu ada di ruang *data center*.

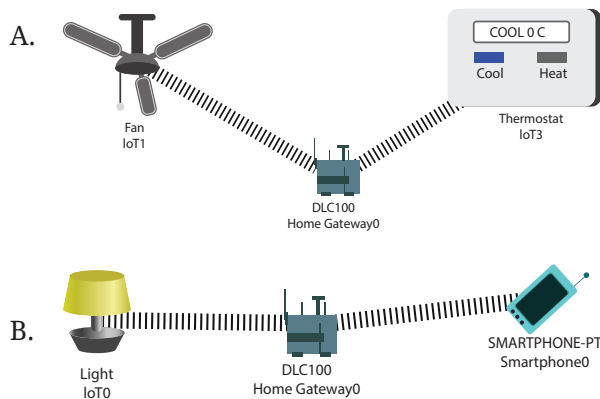
10. Perangkat nomor 3 berfungsi untuk
- A. mengelola kabel agar mudah dalam perawatan dan perbaikan
 - B. memberikan peringatan jika muncul sumber api/asap
 - C. menyimpan cadangan listrik
 - D. memberikan udara yang sesuai bagi ruangan *data center* agar peralatan jaringan dapat berjalan dengan baik
11. Perangkat nomor 2 berfungsi untuk
- A. mengelola kabel agar mudah dalam perawatan dan perbaikan
 - B. memberikan peringatan jika muncul sumber api/asap
 - C. menyimpan cadangan listrik
 - D. memberikan udara yang sesuai bagi ruangan *data center* agar peralatan jaringan dapat berjalan dengan baik
12. Perangkat nomor 4 berfungsi untuk
- A. mengelola kabel agar mudah dalam perawatan dan perbaikan
 - B. memberikan peringatan jika muncul sumber api/asap
 - C. menyimpan cadangan listrik
 - D. memberikan udara yang sesuai bagi ruangan *data center* agar peralatan jaringan dapat berjalan dengan baik
13. Definisi dari komunikasi M2M adalah
- A. komunikasi antara perangkat digital dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan/mentransfer data melalui jaringan komputer tanpa memerlukan interaksi manusia dengan komputer
 - B. komunikasi antara perangkat mekanis/digital dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan/mentransfer data melalui jaringan komputer tanpa memerlukan interaksi manusia dengan komputer
 - C. komunikasi antara perangkat mekanis dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan/mentransfer data melalui jaringan komputer dengan bantuan interaksi manusia dengan komputer

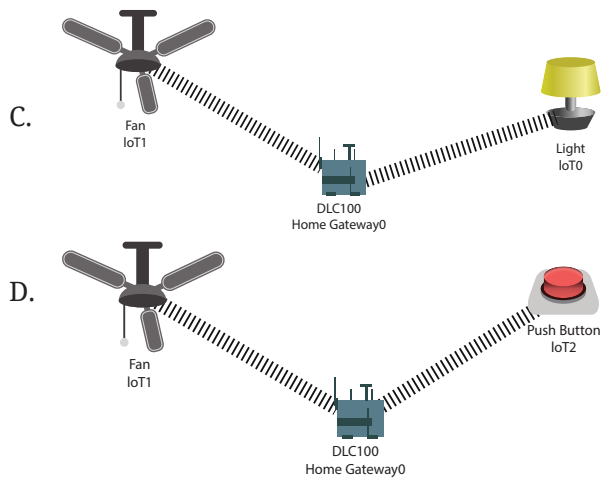
- D. komunikasi antara perangkat mekanis/digital dan objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan/mentransfer data melalui jaringan komputer dengan bantuan interaksi manusia dengan komputer

14. Gambar yang menunjukkan komunikasi M2M terdapat pada



15. Gambar yang menunjukkan *remote Home Device* terdapat pada





16. Pada layanan *Cloud Computing* ini, pengguna mendapat kebebasan dalam menentukan perangkat keras server, sistem operasi, dan program aplikasinya sendiri. Layanan tersebut termasuk jenis

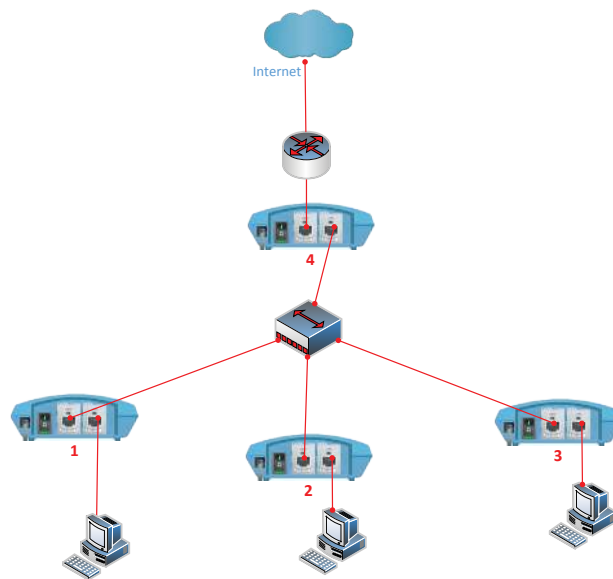
A. IaaS	C. PaaS
B. SaaS	D. IaaS
17. Pada layanan *Cloud Computing* ini, pengguna hanya mendapat kebebasan dalam menentukan sistem operasi dan program aplikasinya. Layanan tersebut termasuk jenis

A. IaaS	C. PaaS
B. SaaS	D. IaaS
18. Pada layanan *Cloud Computing* ini, pengguna hanya menggunakan program aplikasi yang telah ditentukan. Layanan tersebut termasuk jenis

A. IaaS	C. PaaS
B. SaaS	D. IaaS
19. Kegiatan *sniffing* yang mengubah tabel ARP dengan tujuan mengelabui komputer sumber dan komputer tujuan termasuk jenis *sniffing*

A. <i>Man in the Middle Attack</i>	C. pasif
B. Ettercap	D. aktif

20. Analisis skema jaringan berikut!



Untuk mendapatkan paket data dari seluruh jaringan, sebaiknya kita melakukan *sniffing* pasif pada titik

- A. 1
- B. 3
- C. 2
- D. 4



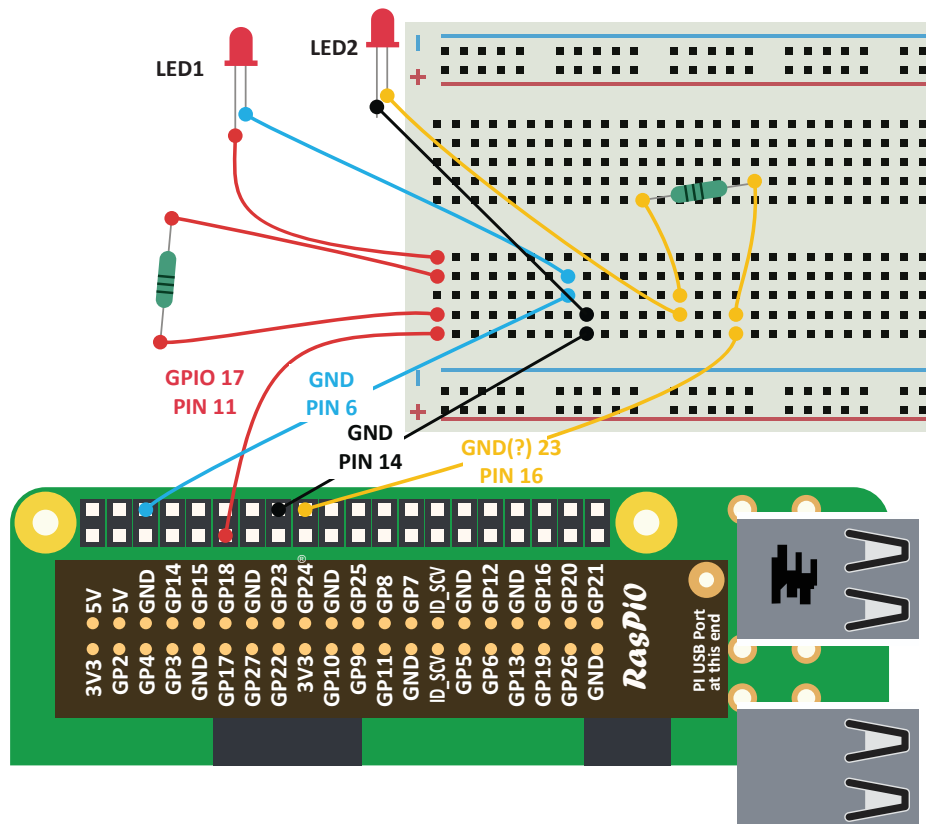
Pengayaan

Pada aktivitas pengayaan ini, kalian akan mendalami tentang IoT. Sebelumnya, kalian 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, kalian membutuhkan perangkat *controller*.

Mari kita mencoba aktivitas pengayaan ini dengan melakukan langkah-langkah berikut!

1. Unduh berkas “aktivitaspengayaan.pka” dari <https://s.id/acsiswa>.
2. Matikan koneksi jaringan karena simulasi yang dilakukan tidak terhubung dengan diklat daring netacad.

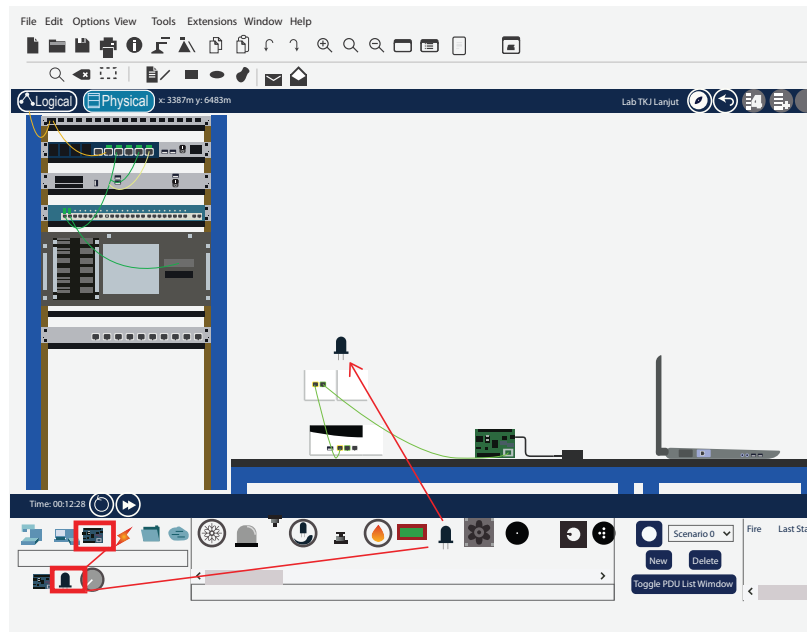
3. Siapkan catatan kecil untuk menuliskan sementara hasil pengamatan.
4. Jalankan LabActivity dengan cara klik dua kali pada berkas “aktivitaspengayaan.pka”.
5. Sekarang kalian berada di rumah di MyCity. Pergilah ke sekolah kalian dan masuk ke **Lab.TKJ Lanjut** yang pintu ruangnya terbuka.
6. Kalian akan melihat sebuah *Controller SBC0*. Di dunia nyata, perangkat tersebut dapat berupa perangkat Raspberry.



Gambar 2.14 Input dan Output RaspBerry PI

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

7. *Controller* memiliki pin *Input* dan pin *Output*. Ambil sebuah **LED**. Gunakan *IoT custom cable* yang ada pada menu **Connection**, hubungkan. Hubungkan pin dari LED, yaitu D0 (digital pin0), ke perangkat *Controller SBC* pada D0 (digital pin0).



Gambar 2.15 Tangkapan Layar Proses Menghubungkan Pin

Sumber: Agung Puspita Bantala (2022)

Penjelasan koneksi jaringan sebagai berikut.

- Home Gateway, sebagai perangkat sentral jaringan yang memiliki alamat IP 192.168.25.1, memberikan alamat IP secara otomatis (DHCP) pada perangkat *Controller* SBC dan Laptop melalui media nirkabel (*wireless*).
 - *Controller* (SBC) mendapatkan IP 192.168.25.102 dan Laptop mendapatkan IP 192.168.25.100.
 - Server IoT adalah Home Gateway. Pada bagian *setting* SBC, dapat dilihat bahwa Server IoT diisi **Home Gateway**.
8. LED dapat menyala jika dibuatkan sebuah program melalui laptop. Klik **Laptop**, pilih menu **Desktop**, lalu klik **IoT monitor**. Isikan IoT server address: **192.168.25.1**, Username: **admin**, dan Password: **admin**. Klik tombol **login**.
 9. Masih di dalam IoT monitor, klik **Editor** dan buat sebuah program baru dengan cara klik **New**, isi nama program dengan **Led On**. Pada templat, gunakan "**Empty Python**", artinya kita membuat program dari bahasa Python.
 10. Di dalam program Python yang akan kita buat, klik **New** kembali. Beri nama program yang dibuat: **Ledon.py**. Klik dua kali pada **Ledon.py** dan ketikkan program berikut:

```

from gpio import *
from time import *
def main():
    pinMode(0, OUT)
    print("Led On")
    while True:
        digitalWrite(0, HIGH);
    if __name__ == "__main__":
        main()

```

Penjelasan program di atas sebagai berikut.

- GPIO *import* adalah *library* dari *input output* perangkat *Controller*. Begitu juga *time*.
- Pin mode 0 adalah pin yang digunakan dari *Controller* sebagai *output* yang terhubung pada LED.
- Digital Write 0, artinya pada pin 0, diberikan status *HIGH*, yang sama dengan 1 untuk **On** dan 0 atau *LOW* untuk **Off**.

11. Klik **Run** untuk menjalankan program dengan *remote*.



Refleksi

Setelah mempelajari materi pada Bab 2 ini, kalian dapat melakukan refleksi dengan menjawab setiap pertanyaan berikut.

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:
 - a. perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi;
 - b. perkembangan teknologi media jaringan telekomunikasi;
 - c. perkembangan teknologi pengalamatan pada jaringan komputer dan telekomunikasi;

- d. perkembangan teknologi perangkat keras dalam sebuah *data center*;
 - 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 setiap kendala tersebut?
 4. Sikap positif apa saja yang kalian dapatkan dari aktivitas belajar kali ini?