

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan komputer autonomus yang dapat terhubung satu sama lain melalui media transmisi kabel atau tanpa kabel. Jika sebuah komputer memiliki kemampuan untuk menyalakan, mematikan, atau melakukan pengaturan lainnya, maka komputer tersebut bukan autonomus. Dengan kata lain, komputer tersebut tidak dapat mengontrol komputer lain secara penuh. (Melwin & Universitas Amikom Yogyakarta, 2020).

Menurut Melwin dan Universitas Amikom Yogyakarta (2020: 16-18) Jenis jaringan komputer secara umum dapat dibedakan menjadi 3, yaitu sebagai berikut :

1. LAN

Jaringan area lokal, atau LAN, adalah jaringan yang dibagi ke dalam area geografis yang sangat kecil, seperti kantor atau setiap ruangan di sekolah. Biasanya jarak antarnode tidak lebih jauh dari sekitar 200 meter.

2. MAN

Dibandingkan dengan LAN, MAN biasanya mencakup area yang lebih luas, seperti antar gedung di dalam suatu wilayah (seperti provinsi atau negara bagian). Dalam hal ini, jaringan menghubungkan sejumlah cabang bank yang terhubung di seluruh kota yang cukup besar.

3. WAN

Jaringan area luas (WAN) merupakan jaringan yang sudah menggunakan teknologi nirkabel, panduan satelit, atau kabel serat optik karena jangkauannya yang lebih besar, yang mulai meluas lebih dari satu kota atau antarkota di dalam suatu wilayah dan masuk ke wilayah yurisdiksi negara lain.

2.2 Sistem Informasi Rumah Sakit

Menurut Permenkes No.82 Tahun 2013 Tentang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit menyatakan bahwa “Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit yang selanjutnya disingkat SIMRS adalah suatu sistem teknologi informasi komunikasi yang memproses dan mengintegrasikan seluruh alur proses

pelayanan Rumah Sakit dalam bentuk jaringan koordinasi, pelaporan dan prosedur administrasi untuk memperoleh informasi secara tepat dan akurat, dan merupakan bagian dari Sistem Informasi Kesehatan.”

2.3 Rekam Medis Elektronik

Bedasarkan Permenkes No.24 Tahun 2022 Tentang Rekam Medis menegaskan bahwa “Rekam Medis Elektronik adalah Rekam Medis yang dibuat dengan menggunakan sistem elektronik yang diperuntukkan bagi penyelenggaraan Rekam Medis”.

2.4 Quality of Service

Quality of Service (QoS) adalah teknik pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan sebuah jaringan seperti aplikasi jaringan, host, atau router. Tujuannya adalah untuk memberikan layanan jaringan yang lebih baik dan terencana sehingga dapat memenuhi kebutuhan layanan. *Quality of Service (QoS)* bukanlah fitur jaringan, tetapi arsitektur *end-to-end*. Keandalan jaringan (QoS) mengacu pada kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis data dalam suatu jaringan. (Riadi, 2019)

Keandalan jaringan (QoS) mengacu pada kecepatan dan keandalan dengan mana jenis data yang berbeda disampaikan dalam jaringan. *Quality of Service (QoS)* adalah sarana untuk mengukur kinerja jaringan dan upaya untuk mendefinisikan kualitas dan sifat layanan. QoS digunakan untuk mengevaluasi seperangkat karakteristik kinerja yang telah ditentukan dan ditugaskan ke layanan.(Wulandari, 2016)

Menurut Suhaervan dalam (Riadi, 2019) model layanan *Quality of Service* dapat dibedakan menjadi tiga :

a. Best-effort service

Arsitektur layanan yang dikenal sebagai "*best-effort service*" memungkinkan aplikasi untuk mengirim data kapan pun dibutuhkan, dalam jumlah berapa pun, dan tanpa memberi tahu jaringan atau meminta izin. Dengan layanan *best-effort*, jaringan mengirimkan data sesuai kemampuannya, tanpa jaminan *throughput* atau ketergantungan batas.

b. *Integrated service*

Layanan terintegrasi adalah konsep banyak layanan yang dapat menangani berbagai kebutuhan QoS. Dalam arsitektur ini, aplikasi meminta jaringan untuk layanan tertentu sebelum mentransfer data. Aplikasi memberi tahu jaringan tentang profil lalu lintas dan membuat permintaan layanan tertentu, yang mungkin termasuk permintaan bandwidth dan penundaan. Aplikasi diantisipasi untuk mentransfer data hanya setelah menerima konfirmasi jaringan.

c. *Differentiated service*

Pendekatan berbagai layanan yang dapat memenuhi berbagai persyaratan QoS dikenal sebagai layanan yang dibedakan. Namun, aplikasi yang mengimplementasikan layanan yang dibedakan tidak secara eksplisit memberi isyarat kepada router sebelum mentransfer data, berbeda dengan paradigma layanan terintegrasi.

Terdapat beberapa parameter *Quality of Service* yang digunakan untuk mengukur jaringan, yaitu :

a. *Bandwidth*

Area atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan sinyal dalam media transmisi dikenal sebagai *bandwidth*. Istilah "*bandwidth*" sering digunakan secara bergantian dengan "kecepatan transfer", yang mengacu pada volume data yang dapat dikirim dari satu lokasi ke lokasi lain dalam waktu yang telah ditentukan (biasanya diukur dalam detik). (Riadi, 2019)

b. *Throughput*

Kecepatan transfer data yang efektif, atau *throughput*, dinyatakan dalam bit per detik (bps). *Throughput* dihitung dengan membagi jumlah total paket yang berhasil dikirim ke tujuan selama periode waktu tertentu dengan panjang periode waktu tersebut. (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

Rumus untuk *throughput* adalah sebagai berikut :

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}}$$

Sumber : (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

Standarisasi *throughput* menurut TIPHON adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Standarisasi *Troughput*

Kategori Troughput	Troughput	Indeks
<i>Bad</i>	0 – 338 Kbps	0
<i>Poor</i>	388 – 700 Kbps	1
<i>Fair</i>	700 – 1200 Kbps	2
<i>Good</i>	1200 – 2,1 Mbps	3
<i>Excellent</i>	>2,1 Mbps	4

Sumber : TIPHON dalam (Riadi, 2019)

c. *Jitter*

Jitter adalah parameter yang melambangkan kualitas layanan audio (QoS), atau pengukuran varians penundaan paket berikutnya dalam arus lalu lintas. Keefektifan perangkat yang digunakan untuk menghitung nilai *jitter* rata-rata yang dibuat dapat ditentukan dengan memahami berapa banyak *jitter* yang dihasilkan selama proses koneksi internet.(Riadi, 2019)

Rumus untuk mencari *Jitter* adalah :

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket diterima}}$$

Sumber : (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

Standar *Jitter* menurut TIPHON adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Standarisai *Jitter*

Kategori Jitter	Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

Sumber : TIPHON dalam (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

d. *Packet Loss*

Situasi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dijelaskan oleh

parameter *packet loss*. Karena kepadatan jaringan dan tabrakan, paket yang hilang ini dapat terjadi. *Packet loss* adalah ketidakmampuan paket data untuk melakukan perjalanan dari sumbernya ke tujuannya dan dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk, antara lain, lalu lintas jaringan yang berlebihan, tabrakan (kongesti), kesalahan pada media fisik, dan kegagalan di sisi penerima. Hal ini juga dapat disebabkan oleh *buffer* yang meluap. (Riadi, 2019)

Persamaan untuk mencari *Packet Loss* adalah:

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}}$$

Sumber : (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

Standar *Packet Loss* menurut TIPHON adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Standarisasi *Packet Loss*

Kategori Packet Loss	Packet Loss	Indeks
<i>Poor</i>	>25%	1
<i>Medium</i>	12 – 24%	2
<i>Good</i>	3 – 14%	3
<i>Perfect</i>	0 – 2%	4

Sumber : TIPHON dalam (Riadi, 2019)

e. *Latency (delay)*

Jumlah total waktu penundaan paket selama transmisi dari satu titik ke titik tujuan dikenal sebagai latensi. Ada beberapa faktor yang berkontribusi terhadap latensi jaringan, termasuk pemrosesan tunda, paketisasi tunda, serialisasi tunda, *buffer jitter* tunda, dan jaringan tunda. (Riadi, 2019)

Persamaan untuk mencari *Latency* adalah :

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket Diterima}}$$

Sumber : (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

Adapun standar *Latency* menurut TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Standarisasi Latency

Kategori Latency	Latency	Indeks
Sangat Bagus	< 150ms	4
Bagus	150ms s/d 300ms	3
Sedang	300ms s/d 450ms	2
Jelek	> 450ms	1

Sumber : TIPHON dalam (Arief Agus Sukmandhani, 2020)

2.5 TCP/IP

2.5.1 Pengertian TCP/IP

Teknologi komunikasi mendasar dari *World Wide Web* adalah TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), yang juga dikenal sebagai *Internet Protocol Suite*. Teknologi ini memungkinkan komunikasi simultan antara perangkat apa pun yang terhubung ke Internet dengan perangkat lainnya. Setiap komputer telah menginstalnya, dan berfungsi sebagai tata bahasa terkomputerisasi atau bahasa untuk jaringan pribadi (intranet dan ekstranet) dan publik (Internet). (Fariza, 2021)

2.5.2 Layer TCP/IP

Berikut merupakan macam – macam layer pada TCP/IP (*TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)*, 2021):

1. *Physical Layer*

Lapisan fisik menentukan karakteristik perangkat keras yang diperlukan untuk mendukung transmisi data serial. Lapisan ini mendefinisikan elemen-elemen seperti nomor dan lokasi antarmuka pin, serta level tegangan.

2. *Network Access Layer*

Protokol-protokol pada lapisan ini memberikan sistem cara untuk mengirim data ke perangkat lain yang terhubung secara langsung. Lapisan Jaringan, Tautan Data, dan Fisik digabungkan untuk membentuk Lapisan Akses Jaringan dalam literatur yang dikonsultasikan untuk esai ini. Pada TCP/IP, fungsi *Network Access Layer* disembunyikan, dan protokol tingkat yang lebih

tinggi seperti IP, TCP, UDP, dan seterusnya digunakan.

Tugas lapisan ini adalah menerjemahkan datagram IP ke dalam *frame* yang ditransmisikan jaringan dan menerjemahkan alamat IP ke dalam alamat fisik yang digunakan jaringan. Untuk mentransfer datagram melalui lapisan fisik, alamat IP ini perlu diubah menjadi alamat apa pun yang diperlukan.

3. *Internet Layer*

Internet Layer terletak di atas *Network Access Layer*. Protokol yang paling signifikan pada *Internet Layer* dan otak di balik TCP/IP adalah Internet Protocol (RFC 791). Pada jaringan yang berfungsi sebagai fondasi untuk jaringan TCP/IP, IP menawarkan layanan pengiriman paket yang mendasar. Protokol Internet digunakan oleh semua protokol, baik di atas maupun di bawah lapisan Internet, untuk mengangkut data. Terlepas dari tujuan akhirnya, semua data TCP/IP yang masuk dan keluar berjalan melalui IP.

4. *Transport Layer*

User Datagram Protocol (UDP) dan *Transmission Control Protocol* (TCP) adalah dua protokol utama pada lapisan ini. TCP menawarkan layanan deteksi dan koreksi kesalahan ujung ke ujung yang dapat diandalkan untuk transportasi data. UDP menawarkan transportasi datagram dengan overhead rendah dan tanpa koneksi. Data dikirim antara Lapisan Internet dan Lapisan Aplikasi menggunakan kedua protokol tersebut. Pemrogram aplikasi memiliki pilihan untuk memilih layanan yang paling penting untuk aplikasi mereka.

5. *Application Layer*

Application Layer adalah tingkat tertinggi dari arsitektur protokol TCP/IP. Semua prosedur yang mentransfer data melalui lapisan transport termasuk dalam lapisan ini. Saat ini, berbagai macam protokol aplikasi digunakan. di antaranya adalah:

1. Telnet

Merupakan *Network Terminal Protocol*, yang menyediakan *remote login* dalam jaringan.

2. FTP

FTP atau *File Transfer Protocol*, digunakan untuk *file transfer*.

3. SMTP

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), digunakan untuk mengirimkan *electronic mail*.

4. DNS

Domain Name Service, untuk memetakan *IP Address* ke dalam nama tertentu.

5. RIP

Routing Information Protocol, protokol *routing*.

6. OSPF

Singkatan dari *Open Shortest Path First*, protokol *routing*.

7. NFS

NFS (Network File System), untuk sharing file terhadap berbagai *host* dalam jaringan.

8. HTTP

Hyper Text Transfer Protocol, protokol untuk web *browsing*.

2.6 Topologi Jaringan

Perencanaan koneksi antara komputer dalam Jaringan Area Lokal, yang sering menggunakan kabel (sebagai media transmisi), dengan konektor, kartu ethernet, dan perangkat pendukung lainnya, disebut sebagai topologi jaringan atau arsitektur jaringan. (Melwin & Universitas Amikom Yogyakarta, 2020)

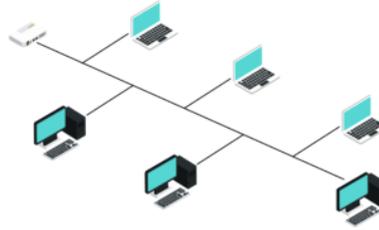
Menurut (Mustofa, 2022) Terdapat beberapa jenis topologi jaringan yang ada dalam hubungan komputer pada jaringan lokal area, yaitu :

1. Topologi *Bus*

Topologi Bus adalah jenis topologi jaringan yang pada awalnya digunakan untuk menghubungkan komputer. Setiap komputer akan terhubung ke kabel panjang yang berfungsi sebagai media transmisi. Ujung kabel setidaknya harus memiliki *terminator*. Bahaya yang ada membuat sebagian besar bisnis dan institusi tidak menggunakan konfigurasi jaringan ini. Jaringan tidak dapat segera beroperasi saat perangkat komputer yang rusak sedang diperbaiki karena meningkatnya risiko tabrakan data.

Kelebihan topologi bus yaitu, topologi sistem yang sangat mendasar, lebih murah daripada topologi jaringan alternatif, dan membutuhkan kabel yang minim.

Kekurangannya yaitu, tidak cocok untuk lalu lintas padat, sulit untuk dirawat, dan koneksi yang lebih lambat dibanding dengan topologi lain.



Sumber : (Mustofa, 2022)

Gambar 2.1 Topologi Bus

2. Topologi *Star*

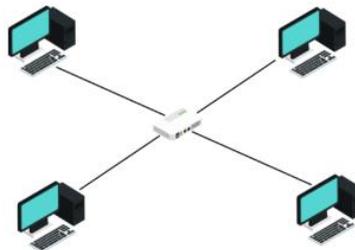
Topologi *star* menggunakan hub sebagai media penghubung ke setiap perangkat komputer dalam desain jaringan ini, yang memiliki bentuk bintang. Dalam sebuah sekolah, topologi star sering digunakan di laboratorium komputer.

Keuntungan dari topologi ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan jaringan Topologi *Star* mudah
2. Masalah kecil tidak akan mempengaruhi kinerja jaringan jika perangkat pengguna mengalami masalah.

Kekurangan topologi *star* yaitu :

1. Topologi bintang hanya berfokus pada satu perangkat, yaitu hub. hub mengalami masalah, maka akan berdampak pada semua perangkat *user* yang berada dalam topologi bintang.
2. Mahal karena banyak kabel yang dibutuhkan untuk menghubungkan hub ke perangkat *user*
3. Hub memiliki jumlah port yang terbatas



Sumber : (Mustofa, 2022)

Gambar 2.2 Topologi *Star*

3. Topologi *Ring*

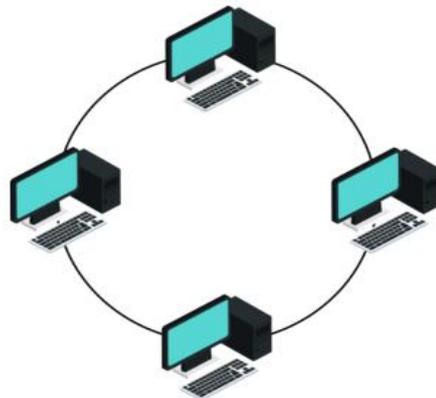
Topologi *ring* digunakan dalam jaringan berkinerja tinggi karena beberapa fungsi memerlukan banyak *bandwidth*. Setiap titik dalam topologi cincin berfungsi sebagai pengulang. Salah satu karakteristik dari topologi ini adalah bentuk jaringan menyerupai cincin menghubungkan titik-titik secara serial di sepanjang kabel.

Kelebihan topologi *ring* adalah sebagai berikut :

1. Waktu akses data yang lebih baik
2. Tidak ada tabrakan karena data mengalir dalam satu arah.
3. Kualitas aliran data yang lebih cepat karena kemampuan untuk melayani data dengan berbagai cara
4. Karena fleksibilitas data yang bergerak, dapat digunakan untuk aliran lalu lintas data yang padat.

Kekurangan dari topologi jaringan yaitu :

1. Susah dalam melakukan konfigurasi ulang
2. Masalah jaringan akan muncul jika jumlah komputer meningkat atau berkurang.
3. Gagalnya salah satu komputer akan memengaruhi jaringan secara keseluruhan



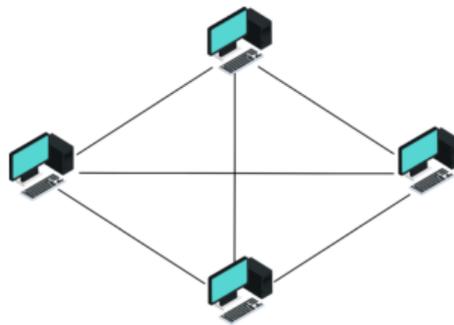
Sumber : (Mustofa, 2022)

Gambar 2.3 Topologi *Ring*

4. Topologi *Mesh*

Topologi cincin dan topologi bintang digabungkan untuk membuat topologi *mesh*. Topologi *mesh* adalah jenis koneksi antar komputer di mana setiap komputer terhubung langsung ke komputer lain dalam jaringan.

Keunggulan utama dari topologi *mesh* adalah memiliki *backup* jalur dan mudahnya *troubleshoot*. Kekurangan dari topologi *mesh* yaitu, perlu biaya yang mahal dan penginstalan serta perawatan setelah terjadi kerusakan sulit dilakukan



Sumber : (Mustofa, 2022)

Gambar 2.4 Topologi *Mesh*

5. Topologi *Tree*

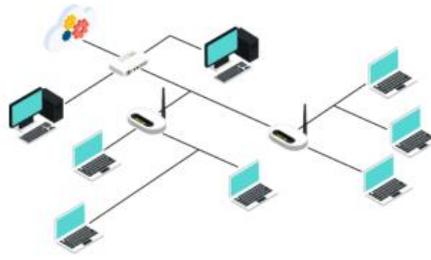
Topologi pohon terdiri dari banyak topologi bintang yang dihubungkan bersama oleh topologi *bus*. Karena topologi pohon memiliki metode yang mudah untuk manajemen jaringan, topologi ini merupakan topologi jaringan yang sering digunakan saat ini. Karena topologi *tree* sering digunakan untuk sistem jaringan utama, topologi ini merupakan topologi jaringan yang canggih.

Keuntungan dari topologi *tree* yaitu:

1. *Troubleshoot* yang mudah dilakukan.
2. Pembuatan kembali topologi (*re-topology*) juga mudah

Kerugian dari topologi *tree* sebagai berikut :

1. Memerlukan banyak kabel
2. Tabarakan data yang sering dan lambat
3. Jika jaringan pusat mengalami masalah, jaringan di bawahnya juga akan mengalami masalah.



Sumber : (Mustofa, 2022)

Gambar 2.5 Topologi *Tree*

6. Topologi *Hybrid*

Topologi *hybrid* adalah jenis topologi jaringan yang baru. Topologi ini adalah kombinasi dari topologi *tree*, *star*, dan *mesh*, sehingga terlihat lebih rumit.

Keuntungan topologi *hybrid* adalah sebagai berikut :

1. Kompatibel dengan lingkungan yang digunakan
2. Gangguan pada satu titik tidak akan mempengaruhi kinerja titik lainnya.
3. Pengiriman data yang lebih cepat

Kekurangan dari topologi *hybrid* adalah :

1. Pembuatan topologi cukup mahal.
2. Proses pengolahan yang agak kompleks
3. Instalasi dan konfigurasi yang kompleks

2.7 Cisco Packet Tracer 8.2.1

Program simulasi yang disebut *Cisco Packet Tracer* dikembangkan oleh *Cisco* dan digunakan untuk mensimulasikan jaringan komputer. Mahasiswa dan insinyur jaringan biasanya menggunakan *Packet Tracer* sebagai alat penelitian dan pembelajaran, serta untuk memperluas pengetahuan mereka tentang jaringan komputer. (Miftahudin, 2020)

2.8 Network Development Life Cycle (NDLC)

Menurut James pada 2004, *Network Development Lifecycle* (NDLC) adalah teknik untuk membuat atau mendesain arsitektur jaringan yang memungkinkan

analisis kinerja dan statistik jaringan melalui pemantauan jaringan. Studi kinerja yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai dasar untuk memikirkan modifikasi desain jaringan fisik dan logis, termasuk protokol perutean, pengalamatan jaringan, prioritas lalu lintas data, keamanan, dan administrasi(Ditama et al., 2018).

Metode NDLC terbagi menjadi banyak tahapan dalam yaitu *analysis*, *design*, simulasi *prototyping*, *implementation & simulation*, *monitoring*, dan *management*(Ditama et al., 2018).