BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa dalam rangka pengendalian mutu pendidikan secara nasional dilakukan evaluasi sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara pendidikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa evaluasi dilakukan oleh lembaga mandiri secara berskala, menyeluruh, transparan dan sistematik untuk menilai pencapaian standar nasional pendidikan.

Indonesia saat ini penggunaan internet (*Interconnection Network*) didominasi oleh sekolah-sekolah untuk menunjang aktivitas suatu sekolah yang di gunakan untuk pembelajaran dan ujian secara *online*. Dalam mendukung aktivitas pembelajaran dan ujian tersebut maka dibutuhkan jaringan yang stabil dalam pelaksanaanya sehingga perlunya pengukuran dan analisa pada jaringan internet supaya pada pelaksanaannya tidak terjadi hambatan dikarenakan lambatnya jaringan internet akibat tidak termanajemen dengan baik. Untuk pengukuran dan analisa jaringan digunakan *Quality of Service* (*QoS*) yang merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis, *QoS* digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis. *QoS* mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda *QoS* menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Tujuan utama internet di sekolah adalah membantu untuk memudahkan proses kegiatan belajar mengajar. Agar hal ini dapat memungkinkan para guru, staf dan para murid sekolah dapat melakukan komunikasi dengan sumber ilmu secara lebih luas bila dibandingkan dengan hanya menggunakan media konvensinal. Sehingga lebih mudah mengakses suatu informasi melalui situs *website* yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan belajar siswa.

Penggunaan jaringan *WLAN* kini sudah banyak yang digunakan di kalangan masyarakat terutama pada sebuah instansi perusahaan, sekolah, serta perusahaan kecil seperti *warnet* (Warung Internet) bahkan perumahan pun sudah menyediakan jaringan dengan teknologi *WLAN*. Jaringan *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah pengembangan dari jaringan *Local Area Network* (LAN), dimana pada *WLAN* tidak menggunakan kabel dalam proses pengiriman dan penerimaan data antar perangkat sehingga jaringan lebih mudah dibangun tanpa harus merancang jalur-jalur pemasangan kabel. Selain itu jaringan *WLAN* juga relatif murah karena tidak memerlukan kabel penghubung antar perangkat. *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah jaringan *LAN* yang menggunakan jalur komunikasi tanpa kabel/*nirkabe. WLAN* sering disebut dengan jaringan *nirkabel* atau jaringan *wireless.* Salah satu contoh penerapan jaringan *WLAN* adalah *WIFI. WIFI* adalah singkatan dari *wireless fidelity. WIFI* banyak digunakan karena tidak ribet tanpa menggunakan media kabel dan tersambung dengan berbagai jenis perangkat.

Sekolah Menegah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur adalah sebuah lembaga pendidikan Negeri tingkat menengah yang berlokasi di Jl. Beringin jaya Kecamatan Tomoni Kabupaten Luwu Timur yang keberadaannya sudah dikenal oleh masyarakat, Sekolah ini memiliki 21 Guru dan siswa perempuan 203 dan 266 siswa laki-laki. Jaringan yang tersedia untuk setiap pengguna didapatkan dari dari modem indihome dengan kuota *bandwith* 30 *Mbps*, jaringan terbagi menjadi dua untuk Guru *upload/download* 512 *kilobyte* (kb) sedangkan untuk laboratorium komputer setengah dari *upload/download* Guru sekitar 250 *kilobyte* (kb). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur sendiri sudah membangun sebuah layanan jaringan yang di gunakan untuk kegiatan belajar mengajar pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur sehingga dibutuhkan kualitas jaringan internet yang bagus dan sesuai presentase *QoS*.

Permasalahan yang biasa terjadi pada jaringan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur adalah belum adanya sistem pengukuran jaringan untuk mengetahui bagaimana kinerja jaringan yang ada di sana. Manajemen *bandwith* yang di terapkan pada *laboratorium* jaringan SMKN 2 Luwu Timur secara *share unlimited* (tidak terbatas) menyebabkan lambatnya jaringan internet

dan koneksi jaringan menjadi tidak stabil dan biasa mengalami *lost* jika banyak pengguna yang mengakses *access point* pada waktu yang bersamaan sehingga proses pembelajaran terganggu pada saat menggunakan jaringan internet. Untuk menjaga kualitas kinerja *(Quality Of Service)* pada jaringan *WLAN Laboratorium* SMKN 2 Luwu Timur agar selalu dalam *performa* yang baik maka dari itu penulis menggunakan metode *Qos* guna melakukan pengukuran paket data yaitu dengan mengukur *Throughput, Packet Loss, Delay/latency*, *Jitter* menggunakan *tools wireshark* untuk dapat memilimasir dan mengetahui gangguan jaringan secara dini agar jaringan *WLAN* dapat selalu dalam *performa* yang maksimal.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis mengangkat judul pada penelitian ini yaitu "Analisis *Qos (Quality Of Service)* Jaringan *Wireless Local Area Network* Di SMKN 2 Luwu Timur"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang telah disebutkan maka penulis merumuskan masalah bagaimana menganalisis *delay, jitter*, packet *loss* dan *troughput* sesuai parameter *Quality of Service* (*QoS*) pada jaringan internet di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis *delay, jitter, packet loss* dan *troughput* sesuai parameter *Quality of Service* (*QoS*) di layanan internet pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat masing-masing kepada:

1. Bagi Penulis

Manfaat bagi penulis adalah sebagai pengaplikasian ilmu yang diperoleh selama duduk dibangku pendidikan kuliah, serta menambah wawasan penulis tentang teknologi informasi, dan menjadi bekal dalam menghadapi dunia kerja yang berkaitan dengan teknologi informasi.

2. Bagi Akademik

Manfaat bagi dunia akademik adalah sebagai suatu referensi yang berguna dalam perkembangan akademik, khususnya dalam penelitian-penelitian yang akan datang tentang *Quality of Service* (*QoS*).

3. Bagi Sekolah

Manfaat bagi SMK Negeri 2 Luwu Timur adalah dapat mengetahui kekurangan apa yang dimiliki SMK Negeri 2 Luwu Timur dalam akses jaringan yang dimiliki.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis *QoS* (*Quality of Service*) untuk menunjang dalam penggunaan internet. Dalam penelitian ini akan dibatasi pada:

1 Penelitian ini hanya dilakukan pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Luwu Timur.

2 Dalam penelitian ini hanya berfokus pada proses analisis *QoS* (*Quality of Service)* jaringan tanpa menggangu, dan mengurangi sistem keamanan jaringan yang sudah ada pada SMK Negeri 2 Luwu Timur.

3 Proses analisis menggunakan *Wireshark*

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori.

1. Analisis

Analisis diartikan sebagai uraian suatu pokok dari berbagai bagiannya dan penelaahan itu sendiri, serta hubungan antar bagian guna memperoleh pengertian yang tepat serta pemahaman arti keseluruhan (Darminto dan Julianty, 2002:52). Menurut Majid (2013:54), analisis adalah kemampuan menguraikan satuan menjadi unit-unit terpisah, membagi satuan menjadi sub-sub atau bagian, membedakan antara dua yang sama, memilih dan mengenai perbedaan (diantara beberapa yang dalam satu kesatuan).

Menurut Turmudi dan Majid (20219:38), analisa atau analisa proses menguraikan suatu hal berbagai macam unsur yang terpisah agar sifat, hubungan dan peranan masing-masing unsur mudah dipahami. Analisa secara umum sering disebut juga sebagai pembagian. Menurut Nana (2016:27), analisis adalah usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hirarkinya dan atau susunannya.

Menurut Tappali (dalam Citra, 2019:4), analisis adalah sekumpulan kegiatan, aktivitas, serta proses untuk memecahkan masalah atau memecahkan komponen menjadi lebih rinci dan menggabungkannya kembali, lalu ditarik kesimpulan. Analisis merupakan kegiatan berfikir menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda dari masing-masing komponen, hubungan satu sama lain serta fungsi masing-masing secara keseluruhan.

Beberapa definisi di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa analisis adalah suatu penguraian pokok-pokok dengan tujuan mengidentifikasi jenis masalah untuk mendapatkan pemahaman yang baik dan memahami keseluruhan.

2. *Quality of Service* (*QoS*)

Menurut Agusriadi, dkk (2018) *Quality of Service* (*QoS*) merupakan kemampuan jaringan tertentu dalam memberikan pelayanan yang optimal sesuai standar dalam hubungannya dengan kapasitas jaringan, mengatasi *jitter* dan *delay*.

Menurut Huda, (2019) *Quality of Service* (*QoS*) merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Kinerja jaringan komputer dapat berubah akibat beberapa masalah, contohnya masalah *bandwidth, latency* dan *jitter*.

Menurut Nindyasari R, (2019) *Quality of Service* (*QoS*) merupakan teknologi yang diterapkan dalam jaringan komputer untuk memberikan layanan yang optimal dan adil bagi pengguna jaringan komputer.

Dari beberapa definisi di atas maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa *Quality of Service* (*QoS*) adalah kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwith,* mengatasi *jitter* dan *delay*.

3. Parameter *Quality of Service* (QoS)

a. Packet loss

Packet loss menurut Wulandari (2016) merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi tersebut.

Tabel 1. *Index tiphon* berdasarkan *packet loss*

Kategori	*Paket Loss*	Index
Sangat Baik	0%	4
Baik	3%	3
Cukup	15%	2
Buruk	25%	1

Sumber: Wulandari (2016) Rumus perhitungan packet loss:

$$\textit{Packet loss} = \frac{\text{(Packet data dikirim – Paket data diterima)} * 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}}$$

b. Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, dan juga waktu proses yang lama.

Tabel 2. *Index tiphon* berdasarkan *delay*

Kategori	Besar *Delay*	Index
Sangat Baik	<150 ms	4
Baik	150 s.d 300 ms	3
Cukup	300 s.d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

Sumber: Wulandari (2016)

c. Jitter

Jitter lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada taransmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*.

Tabel 3. *Index tiphon* berdasarkan *Jitter*

Kategori	Paket *Jitter*	Index
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 s.d 75 ms	3
Cukup	75 s.d 125 ms	2
Sangat Baik	125 s.d 225 ms	1

Sumber: Wulandari (2016)

Rumus perhitungan *Jitter:*

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

d. Throughput

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

Tabel 4. *Index tiphon* berdasarkan *Troughput*

Kategori	*Troughput* (bps)	Index
Sangat Baik	76- 100	4
Baik	51 – 75	3
Cukup	26- 50	2
Buruk	<25	1

Sumber: Wulandari (2016)

Rumus perhitungan *Troughput:*

$$Troughput = \frac{\text{Packet data diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

4. Jaringan Komputer

Menurut Syafrizal, (2005) jaringan komputer adalah kumpulan jaringan komputer yang interkoneksi antara dua atau lebih komputer yang dihubungkan dengan kabel atau media transmisi nirkabel.

Menurut Haryanto, (2012) jaringan komputer adalah sekumpulan komputer, printer, dan perangkat lain yang saling terhubung satu sama lain. Informasi dan data berjalan melalui kabel yang memungkinkan pengguna jaringan komputer untuk bertukar dokumen dan data.

Menurut Syafriadi & Nirsal, (2017) jaringan komputer merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang didukung oleh beberapa perangkat lain seperti *print*, *CD-Room*, dan *scan*, yang terhubung dalam satu kesatuan, jaringan dapat dilakukan antar komputer dalam satu ruangan, di lokasi yang berbeda.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa jaringan komputer adalah komputer yang saling berkomunikasi dan bertukar data.

Menurut Khasanah dan Utami (2018:62), jaringan komputer adalah gabungan dari beberapa komputer yang didesain sedemikian rupa untuk menghubungkan satu dengan yang lain agar bisa berkomunikasi, saling berbagi sumber daya serta berbagi informasi. Informasi dan data yang bergerak melintasi kabel-kabel atau nirkabel sehingga memungkinkan user jaringan komputer saling bertukar data dan dokumen, mencetak di satu printer dan menggunakan hardware serta software bersama-sama yang terhubung dalam jaringan. Pada tiap komputer, printer yang terhubung dengan jaringan disebut node. Sebuah jaringan komputer bisa memiliki dua, puluhan, ribuan bahkan jutaan node. Jaringan komputer adalah sejumlah komputer yang terhubung agar tercapai tujuan bersama (Setiawan, 2020:9). Menurut Ariawal dan Purbo (2016:2), yang dimaksud dengan jaringan komputer adalah kumpulan komputer yang terhubung sehingga membentuk sebuah jarring-jaring yang bisa saling terhubung. Tidak hanya 7 saling terhubung, namun bisa juga dimanfaatkan untuk berbagi sumber daya (printer, CPU), berkomunikasi (pesan instan, surel), dan mengakses informasi (browsing web). Adapun tujuan jaringan komputer dibuat diantaranya:

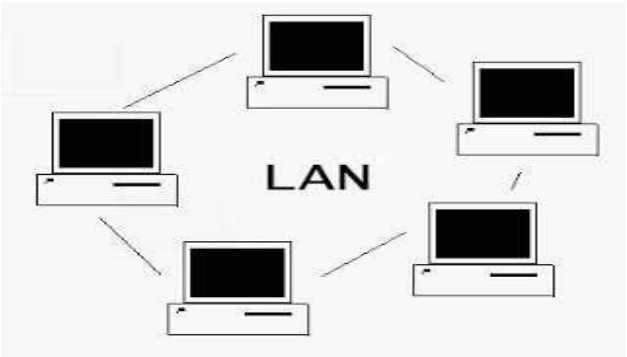
a. Memudahkan dalam berkomunikasi yang mencakup jarak dekat maupun jauh.
b. Hemat biaya dan tenaga dalam penyampaian informasi.

c. Mendapatkan informasi dengan cepat dan akurat.
d. Memanfaatkan sumber yang terbatas, seperti sharing printer, berbagi ruang harddisk, dan sebagainya.

Beberapa definisi di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa jaringan komputer adalah gabungan dari sejumlah komputer yang saling berkomunikasi antar satu komputer dengan komputer yang lain yang terhubung dalam sebuah jaringan.

5. Klasifikasi Jaringan

a. *Local Area Network* (LAN)



Gambar 1. *Local Area Network*
Sumber: Satrio (2017)

Menurut Setianto, (2009) LAN adalah singkatan dari *Local Area Network* yang berarti jaringan komputer disebut jaringan komputer, karena memuat lebih dari satu komputer yang saling terhubung melalui kabel jaringan atau kabel LAN.

Menurut Siregar, (2010) *Local Area Network* (LAN) merupakan jaringan komputer yang menghubungkan berbagai peralatan komunikasi dalam suatu area terbatas. Menurut Haryanto, (2012) LAN adalah singkatan dari *Local Area Network*. LAN terdiri dari beberapa komputer yang terhubung dalam satu jaringan.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa *Local Area Network* (LAN) adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil seperti kampus, rumah, gedung dan kantor.

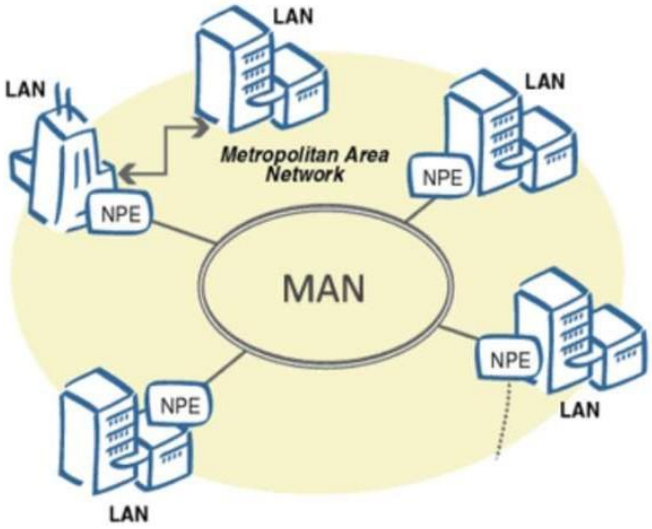
b. Metropolitan Area Network (MAN)

Menurut Maryono & Istiani, (2008) MAN (*Metropolitan Area Network*) adalah jaringan komputer yang menghubungkan dua atau lebih LAN atau CAN

bersama-sama dalam batas sekitar satu kota atau wilayah metropolitan. Menurut Haryanto, (2012) MAN atau *Metropolitan Area Network* adalah jaringan yang lebih luas dari LAN. Beberapa LAN yang membentuk satu jaringan juga bisa disebut MAN. MAN biasanya berada di dalam satu kampus atau di wilayah yang agak luas.

Menurut Yuliandoko, (2018) MAN (*Metropolitan Area Network*) adalah versi LAN yang lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. Namun MAN memiliki kompleksitas yang lebih besar dari LAN.

Dari beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa MAN (*Metropolitan Area Network)* adalah suatu jaringan komputer dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran.



Gambar 2. *Metropolitan Area Network*
Sumber: Josua (2018)

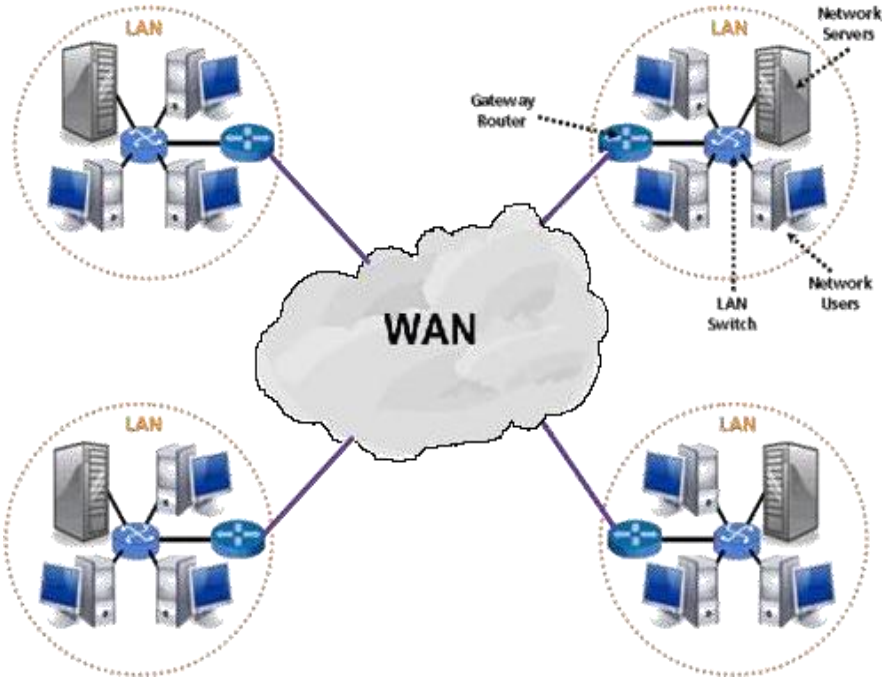
c. Wide Area Network (WAN)

Menurut Maryono & Istiani, (2008) WAN (*Wide Area Network)* merupakan jaringan komunikasi komputer yang mencakup wilayah geografis terluas dan sering kali menggunakan fasilitas transmisi seperti jaringan telepon. Menurut Haryanto, (2012) WAN (*Wide Area Network*) adalah kumpulan LAN atau workgroup yang dihubungkan menggunakan perangkat komunikasi modem dan jaringan internet dari/ke kantor pusat dan kantor cabang, atau antar kantor cabang.

Menurut Yuliandoko, (2018) WAN (*Wide Area Network*) merupakan

jaringan dengan cakupan wilayah geografis terluas, bisa antar pulau, negara, benua, bahkan luar angkasa. WAN juga dimungkinkan sebagai jaringan pribadi.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa *Wide Area Network* (WAN) adalah jaringan area luas, berupa jaringan komputer yang mencakup area besar seperti antar negara atau bahkan benua, atau dapat didefinisikan sebagai jaringan komputer yang membutuhkan saluran publik.



Gambar 3. *Wide Area Network*
Sumber: Rizky (2019)

6. Topologi Jaringan Komputer

Menurut Khasanah dan Utami (2018:63), topologi jaringan adalah struktur atau pemetaan interkoneksi antar *node* dalam suatu jaringan, baik itu secara fisik *(real)* maupun logis *(virtual).* Jenis kabel yang dipilih digunakan untuk membuat jaringan tidak luput dari jenis topologi yang digunakan, tetapi pada dasarnya, jaringan komputer merupakan jaringan kabel, yaitu dimana desain dan fungsi jaringan menentukan dari pemilihan jenis kabel, begitupun sebaliknya, penggunaan kabel serta harga merupakan pertimbangan utama dalam membuat jaringan komputer. Menurut Anas dan Soepriyanto, dkk (2018:311), topologi jaringan adalah cara menghubungkan sejumlah komputer sehingga membentuk jaringan komputer. Topologi jaringan mempunyai berbagi macam bentuk susunan komputer dan berbagai jenis kabel, *konektor* dan spesifikasi yang berbeda.

Topologi jaringan dengan bentuk paling dasar ada tiga jenis yaitu topologi *bus*, *star*, dan *ring.* Pengembangan dan gabungan ketiga topologi tersebut menghasilkan tiga jenis topologi yang lain yaitu topologi *tree*, *mesh,* dan h*ybrid*.

Beberapa definisi di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa topologi jaringan adalah metode untuk menghubungkan sejumlah komputer dengan satu komputer ke komputer yang lain. Jaringan yang didesain digunakan agar bisa menghubungkan beberapa komputer bisa dengan menggunakan jaringan berkabel maupun jaringan *nirkabel.*

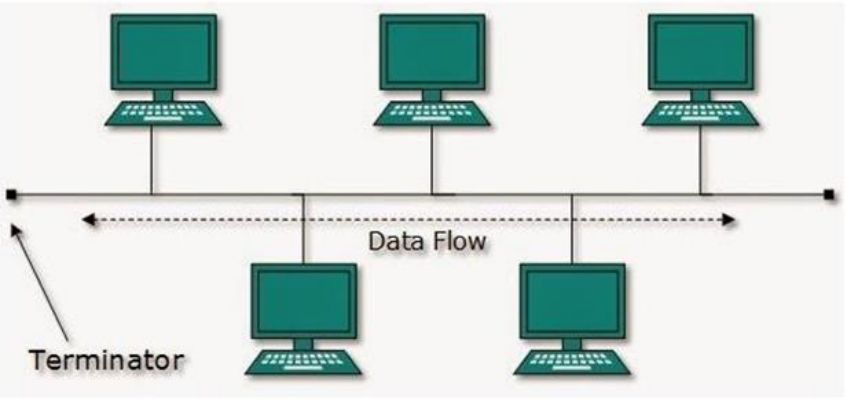
a. Topologi *Bus*

Menurut Tampi dan Raharjo, dkk (2019:46), topologi *bus* merupakan topologi yang menghubungkan komputer satu dengan yang lain, dengan kabel penghantar berupa kabel tunggal yaitu *koaksial.* Topologi ini tidak menggunakan peralatan aktif untuk menghubungkan komputer, sehingga ujung kabel *koaksial* harus ditutup dengan tahanan *(terminator resistor)* untuk menghindari pantulan yang bisa menyebabkan gangguan yang mengakibatkan kemacetan jaringan. Hubungan komputer ke jaringan menggunakan *konektor BNC,* hanya mendukung protokol *ethernet* pada kecepatan 10 *mbps*, sering digunakan untuk jaringan yang sederhana.

Topologi *bus* adalah topologi yang banyak digunakan pada masa penggunaan kabel sepaksi menjamur. Menggunakan *T-Connector* (dengan *terminator* 50 *ohm* di ujung jaringan, maka komputer dan perangkat jaringan lainnya dapat dengan mudah terhubung satu sama lain. Kesulitan utama menggunakan kabel sepaksi adalah sulitnya mengukur apakah kabel sepaksi yang digunakan benar-benar cocok atau tidak. Karena jika tidak diukur dengan benar akan merusak NIC *(Network Interface Card)* yang digunakan dan kinerja jaringan akan terhambat, tidak mencapai kemampuan maksimalnya. Topologi ini juga biasa digunakan pada jaringan dengan kabel serat *optic* (yang kemudian digabungkan dengan topologi *star* untuk terhubung ke *client* atau *node*) (Yudianto, 2013:3-4).

Topologi *bus* atau sering disebut topologi linear merupakan topologi yang sangat sederhana dalam membuat suatu jaringan. Topologi *bus* menggunakan kabel tunggal dalam media transimisinya. Pada umumnya, topologi ini

menggunakan kabel *coaxial* dan *konektor BNC*. Jaringan ini jarang sekali digunakan karena dalam aliran datanya sangat mudah tabrakan.



Gambar 4. Topologi *Bus*
Sumber: nesabamedia.com 2023

Menurut Yuliandoko (2018:9) topologi *bus* memiliki beberapa kelebihan dankekurangan yaitu sebagai berikut.

1) Kelebihan topologi *bus:*

a) Peralatan utamanya yaitu kabel, biayanya murah dan hemat dibandingkanjaringan lainnya.

b) Jika terjadi gangguan di salah satu node atau komputer tidak akan mengganggukomputer yang lain.

2) Kelemahan topologi *bus:*

a) Jalur lalu lintasnya padat.

b) Sangat rentan terjadi tabrakan data saat pengiriman data

c) Pengembangan jaringannya relatif sulit.

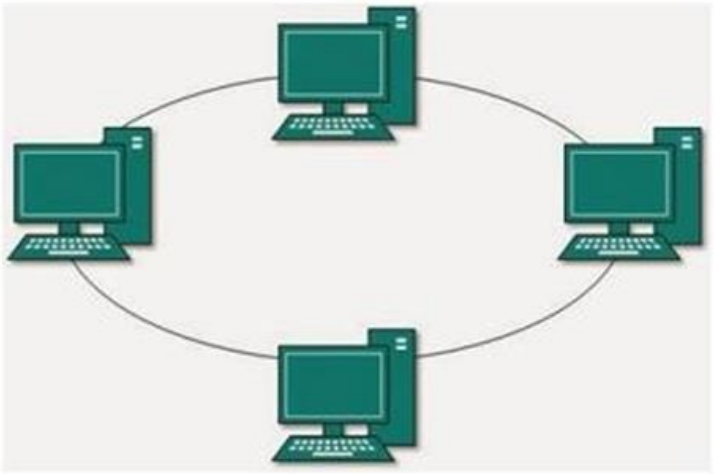
d) Apabila ada kerusakan pada kabel pusat, maka akan mengganggu seluruhjaringan untuk berkomunikasi.

b. Topologi *Ring*

Menurut Prabowo (2020:26), topologi *ring* atau disebut dengan topologi cincin merupakan topologi dengan desain jaringan benbentuk cincin, yang artinya setiap *node* terhubung dengan dua titik kiri dan kanannya dan menyambung menjadi lingkaran. Pada topologi ini, masing-masing *node* yang terhubung dalam jaringan juga berfungsi sebagai penguat sinyal (*repeater*) dari sinyal yang melewatinya. Setiap *node* membutuhkan 2 *NIC.*

Menurut Yudianto (2013:5), topologi *ring* adalah topologi jaringan

yang berbentuk rangkaian titik yang masing-masing terhubung ke titik yang lain, sehingga membentuk jalur lingkaran yang berbentuk cincin. Pada topologi *ring*, setiap titik/*node* berfungsi sebagai *repeater* yang akan memperkuat sinyal di sepanjang sirkulasinya, artinya setiap perangkat bekerja sama untuk menerima sinyal dari perangkat sebelumnya lalu meneruskannya ke perangkat sesudahnya, proses menerim dan meneruskan sinyal data ini dibantu oleh token. Token berisi infomasi dan data dari komputer sumber, kemudian token akan melalui titik/*node* dan memeriksa apakah informasi data digunakan titik/*node* yang bersangkutan, jika, token akan memberikan data yang diminta oleh *node* tersebut untuk kemudian kembali berjalan ke titik/*node* berikutnya di dalam jaringan. Topologi *ring* atau biasa juga disebut topologi cincin merupakan jenis topologi yang menghubungkan satu komputer dengan komputer lain yang dimanarangkaiannya membentuk seperti cincin.



Gambar 5. Topologi *Ring*
Sumber: nesabamedia.com 2023

Menurut Yuliandoko (2018:9), topologi *ring* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yaitu sebagai berikut:

1) Kelebihan topologi *ring*:

a) Seluruh komputer atau *node* pada jaringan memiliki kedudukan yang sama.

b) Dibandingkan dengan topologi *bus*, pada topologi *ring*, *collision* lebih kecil karena aliran data yang searah.

2) Kelemahan topologi *ring*:

a) Tidak tepat jika ingin mengambangkan ke dalam bentuk jaringan yang

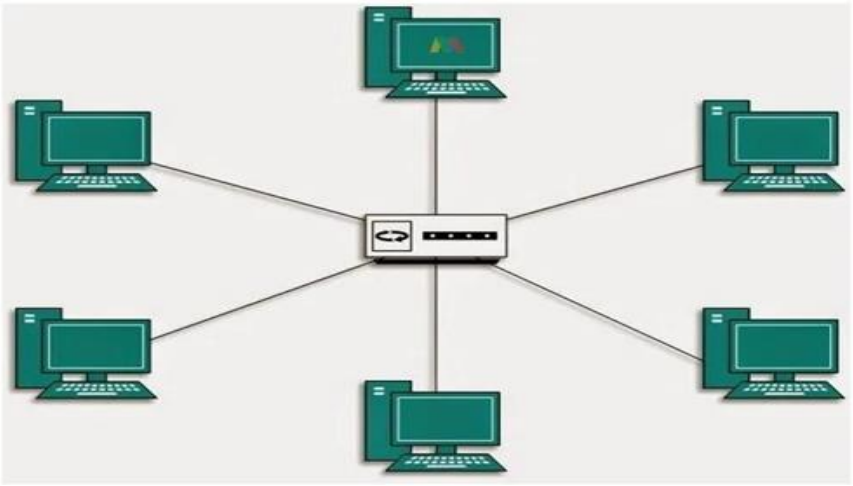
lebih luas, karena pemindahan dan penambahan perangkat pada jaringan harus memutus jaringan utama terlebih dahulu dan akan mempengaruhi ke seluruh jaringan.

b) Jika terdapat gangguan pada kabel utama (*backbone*), dapat menyebabkan gangguan di seluruh jaringan.
c) Penambahan dan pemindahan komputer akan mengganggu jaringan yang sedang berjalan.

c. Topologi Star

Menurut Prabowo (2020:20-21), topologi star disebut juga topologi bintang merupakan topologi yang menghubungkan setiap node atau komputer menggunakan kabel ke konsentrator jaringan, yaitu hub atau switch. Jumlah node dalam topologi star, berdasarkan pada jumlah pada port yang ada pada konsentrator. Topologi ini sangat mengandalkan kinerja dari hub atau switch yang bisa menghubungkan dan melindungi lalu lintas komunikasi antar node. Topologi ini biasanya diterapkan pada sekolah, warnet, dan perkantoran.

Topologi star atau topologi bintang memungkinkan pengguna dalam menghubungkan beberapa komputer dengan desain jaringan komputer yang membentuk bintang.



Gambar 6. Topologi *Star*
Sumber: maxmanroe.com 2023

Menurut Yuliandoko (2018:14) dalam perkembangannya, topologi star menjadi sangat popular dibandingkan dengan topologi-topologi lainnya, hal ini dikarenakan topologi star mempunyai kelebihan diantaranya:

1) Dalam pengembangannya sangat mudah dikarenakan untuk menambah atau

mengurangi jumlah node tidak akan mempengaruhi jaringan yang lain.

2) Jika node mengalami gangguan tidak akan mengganggu jaringan yang lain.
3) Trouble shooting sangat mudah karena setiap node mempunyai jalur masing-masing yang tidak terintegrasi ke jalur node yang lain sehingga saat melakukan perbaikan cukup dilakukan pada jalur node yang bermasalah.
4) Adanya concentrator mempermudah management jaringan.

Meskipun demikian, topologi star juga memiliki kelemahan diantaranya:

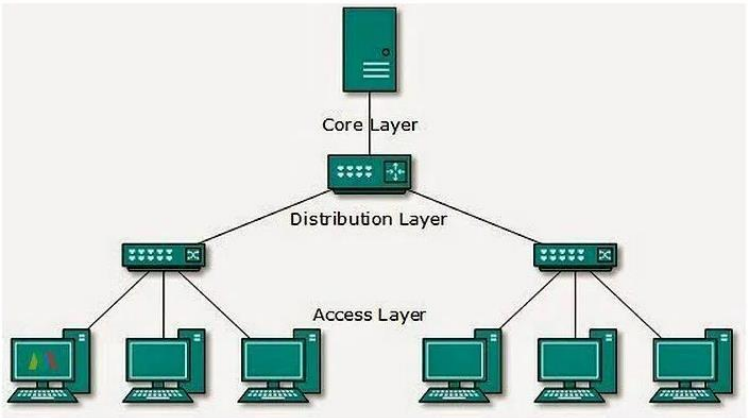
1. Penggunaan banyak kabel
2. Fungsi concentrator yang terpusat menyebabkan jika terjadi masalah pada concentrator bisa berakibat di seluruh node.

d. Topologi Tree

Menurut Hariyadi (2003:4), topologi tree adalah gabungan beberapa topologi bintang kedalam topologi bus. Sederhananya, hanya hub yang terhubung langsung ke pohon bus dan masing-masing hub bertindak sebagai root dari grup node. Dalam hal ini, node tersebut bisa juga berupa hub ataupun perangkat lainnya.

Topologi tree juga disebut juga topologi bertingkat. Topologi ini merupakan topologi yang digunakan di dalam ruangan kantor yang bertingkat. Topologi ini sering digunakan untuk menghubungkan antarsentral dengan hirarki yang berbeda (Haryanto, 2012:17-18).

Beberapa definisi di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa topologi tree atau topologi pohon adalah topologi jaringan dengan karakteristik gabungan antara topologi star dengan topologi bus.



Gambar 7. Topologi Tree
Sumber: maxmanroe.com 2023

Menurut Yuliandoko (2018:15-16), topologi tree mempunyai beberapa kelebihan yakni:

1. Mudah dalam pengembangannya
2. Pengaturan atau management jaringan lebih mudah

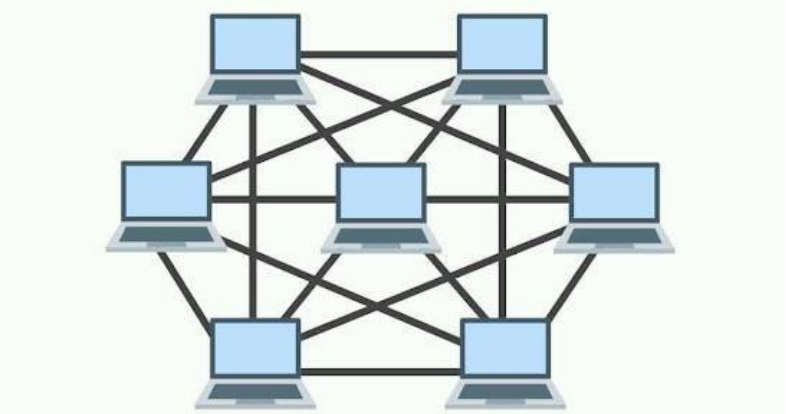
Meskipun demikian, topologi tree juga mempunyai kelemahan yaitu:

1. Kerusakan pada hierarki akan berakibat ke seluruh jaringan.
2. Memungkinkan terjadinya *collision* atau tabrakan data.
3. Jaringannya tergantung pada kabel utama atau *backbone.*

e. Topologi Mesh

Menurut Prabowo (2020:23-24), topologi mesh dibuat dengan cara menghubungkan langsung antara node satu dengan node lainnya di dalam jaringan menggunakan media kabel. Masing-masing node membutuhkan NIC pada sejumlah node yang terhubung dengannya.

Topologi mesh atau topologi jala adalah kumpulan komputer yang secara langsung terhubung dengan perangkat lainnya dalam suatu jaringan. Pada topologi ini, perangkat akan berkomunikasi langsung dengan perangkat yang lain karena perangkat saling terhubung yang disebut dedicated links. Komunikasi pada jaringan ini berjalan cepat dan bisa digunakan untuk membangun jaringan yang tidak terlalu besar.



Gambar 8. Topologi Mesh
Sumber: masehan.com 2023

Menurut Yuliandoko (2018:15-16), kelebihan topologi mesh, yaitu:

1. Jika terjadi satu saluran yang terputus, maka masih banyak saluran yang lain sebagai alternatif saluran.

2. Node atau komputer mempunyai kebebasan yang lebih untuk menggunakan saluran karena banyak saluran yang tersedia dari pengirim ke penerima.
3. Bersifat robust, yaitu jika terjadi gangguan koneksi pada komputer A dan B karena terdapat kerusakan kabel koneksi antara komputer A dan B, maka gangguan itu tidak akan mempengaruhi koneksi pada komputer A dan komputer lainnya.
4. Keamanan dan privasi lebih terjamin.
5. Memudahkan dalam mengidentifikasi masalah jika terjadi kerusakan antar koneksi komputer.

Adapun kelemahan dari topologi mesh:

1. Membutuhkan kabel dan port I/O yang banyak.
2. Diperlukan biaya yang besar jika koneksinya menggunakan media wire, karena seluruh node atau komputer semuanya dikoneksikan.
3. Karena menggunakan banyak kabel, sehingga perlunya ruangan cukup besar untuk membangun dan mendesain jaringan tersebut.
4. Biayanya lebih mahal untuk perawatan topologi ini dibandingkan topologi jaringan yang lain.
5. Sulit dalam melakukan manajemen jaringan karena pusat jaringannya tidak ada.

7. Perangkat Jaringan

a. Kartu Jaringan (*Lan Card)*

Menurut Syafrizal, (2005) kartu jaringan telah menyediakan *port* koneksi untuk kabel koaksial sehingga konektornya adalah BCN. Beberapa kartu jaringan *ethernet* terkadang juga memiliki konektor AUI, yang semuanya dihubungkan dengan *coaxial, twisted pair*, atau dengan kabel serat optik.

Menurut Wibowo, (2006) *Network Card* atau *Lan Card* adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan komputer melalui jaringan komputer. Teknologi yang digunakan pada kartu jaringan adalah teknologi *ethernet*, sehingga perangkat ini disebut juga dengan *adaptor ethernet*.

Menurut Madcoms, (2010) kartu jaringan adalah perangkat yang terpasang di PC yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan komputer lain melalui jaringan LAN (jaringan area lokal).

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa adalah sebuah kartu yang berfungsi sebagai jembatan dari komputer ke sebuah jaringan komputer.



Gambar 9. *Network Interface Card*
Sumber: Yuliandoko (2018)

b. Hub

Menurut Wibowo, (2006) *hub* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa kabel jaringan secara bersama-sama membentuk suatu jaringan. *Hub* juga memiliki fungsi sebagai repeater sehingga dapat memperkuat sinyal melalui perangkat ini.

Menurut Haryanto, (2012) *hub* adalah kotak persegi panjang kecil, biasanya terbuat dari plastik, yang menerima daya dari stopkontak biasa. Hub menghubungkan beberapa komputer (atau perangkat jaringan lainnya) bersama-sama untuk membentuk segmen jaringan tunggal.

Menurut Yuliandoko, (2018) *hub* berbentuk kotak yang memiliki banyak *port* konektor RJ45. Fungsi *hub* hanya memperkuat sinyal listrik yang masuk, seperti repeater.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa*hub* adalah peranti jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan peranti-peranti dengan kabel *ethernet* atau serat optik agar bersikap satu petak jaringan.



Gambar 10. *Hub*
Sumber: Wibowo (2006)

c. Router

Menurut Syafrizal, (2005) sebuah *router* mampu mengirimkan data/informasi dari satu jaringan ke jaringan lain. *Router* hampir sama dengan *bridge*. Meski tidak secerdas *bridge*, perkembangan perangkat *router* ini sudah mulai memenuhi tuntutan batasan teknologi.

Menurut Maryono & Istiani, (2008) *router* adalah perangkat jaringan yang tugasnya menghubungkan antar jaringan yang memiliki arsitektur berbeda. *Router* akan menerima paket data dari internet dan mengirimkan paket data tersebut ke alamat IP tertentu.

Menurut Haryanto, (2012) *router* adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan dua jaringan yang memiliki perbedaan lapisan *OSI* I, II dan III, misalnya *LAN* dengan *netware* akan dihubungkan ke suatu jaringan menggunakan *unix*.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa *router* adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses *routing*.



Gambar 11. *Router*
Sumber: Alam (2008)

d. Access Point

Menurut Alam, (2008) *Access Point* adalah radio *Wifi* yang memancarkan sinyal dengan pengenal khusus yang disebut (SSID). Kekuatan sinyal yang dipancarkan dapat mencapai area tertentu.

Menurut Winarno & Zaki, (2014) fungsi titik akses identik dengan hub/bridge pada jaringan nirkabel. Dengan menggunakan *Access Point*, kita dapat menambahkan jaringan nirkabel ke jaringan nirkabel lain, atau bahkan ke jaringan kabel lain.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa *Access Point* sebuah *Transceiver* dan antena untuk transmisi dan menerima sinyal ke dan dari *Client Remote.*



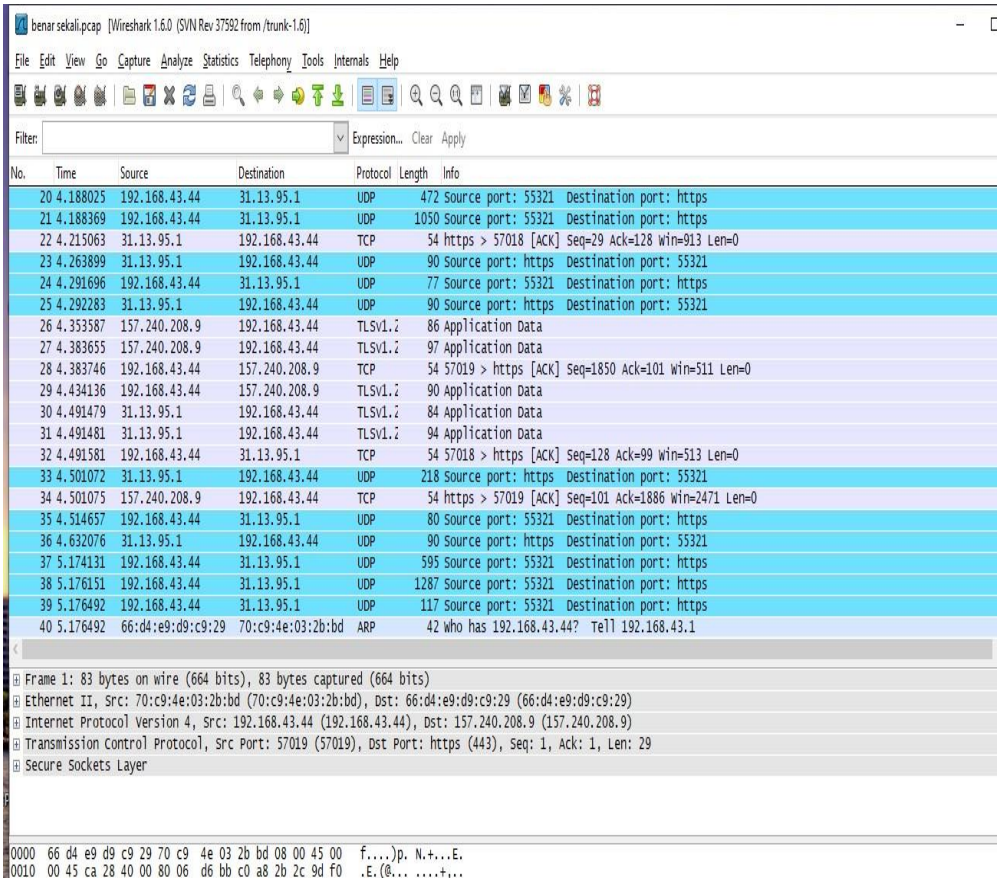
Gambar 12. *Access Point*
Sumber: Komputer (2010)

8. Aplikasi *Wireshark*

Menurut Ems, (2015) *Wireshark* adalah paket *software sniffing* yang digunakan untuk melihat paket apapun yang melewati jaringan, baik jaringan nirkabel maupun jaringan biasa. Ketika ada *spyware* atau *malware*, biasanya ada transfer yang tidak diinginkan di jaringan. Menurut kristison, (2017) *Wireshark* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis lalu lintas paket di jaringan dan perangkat lunak iniberbasis *Open Source.*

Menurut Huda, (2019) *Wireshark* merupakan salah satu *software open source* yang dapat digunakan oleh siapa saja. *Wireshark* adalah salah satu dari banyakalat penganalisis jaringan yang banyak digunakan oleh administrator untuk menganalisis protokol dan kinerja jaringan.

Beberapa definisi di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa *Wireshark* salah satu tool yang digunakan untuk pemecahan masalah jaringan, analisis, dan pengembangan protokol komunikasi.



Gambar 13. Tampilan *Wireshark*
Sumber: Hasil *Scrensshoot* penulis

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan yaitu:

1. Penelitian Tri (2022) dengan judul "Analisis *Quality of Services* (QoS) Jaringan di MTS Subulussalam 2 Menggunakan *Wireshark".* Penelitian ini membahas tentangrancangan jaringan *wireless* menggunakan *Herarchical Token Bucket* (HTB) dengan mengimplementasikan *bandwith* management mampu meningkatkan kualitas akses jaringan internet di MTS Subulussalam 2 Sriwangi Ulu sehingga membantu memudahkan pengelola sekolah untuk memantau dan memonitor jaringan *wireless.* Berdasarkan hasil *QoS* sesudah diterapkan metode *Herarchical Token Bucket* (HTB) dapat disimpulkan telah terjadi perubahan *QoS* yang lebih baik berdasarkan nilai dari parameter

Throughput dikategorikan sedang, dengan *indeks* 2 dengan presentase rata-rata *Throughput* dibawah 50 %, Delay dikategorikan sangat bagus dengan *indeks* 4, Packet loss dikategorikan Bagus hingga Sangat Bagus dengan *indeks* 3 sampai 4, dan *range Packet Loss* antara 3.7% sampai 2.86%, dan *Jitter* dikategorikan bagus dengan *indeks 3.*

2. Penelitian Muhamad, dkk (2022) dengan judul "Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Pada Admin Building PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. Berbasis *Wireshark".* Penelitian ini membahas tentang Analisis QoS *(Quality of Service)* Jaringan Internet yang ada pada admin building PT. Semen Baturaja. *Quality of Service* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. Mengacu pada dibangunnya layanan internet pada admin building PT. Semen Baturaja, maka perlu dilakukan penelitian pengukuran QoS *(Quality of Service)* jaringan internet yang ada pada admin building PT. Semen Baturaja. Pengukuran parameter *QoS* seperti *Delay, Jitter, Packet Loss* dan *Throughput* dilakukan di pada lantai 1 pada jam 08.00 WIB,12.00 WIB dan 16.00 WIB menggunakan aplikasi *wireshark*.Dari hasil pengukuran dan perhitungan ke empat parameter *QoS* di lantai 1 dan 2, didapatkan nilai rata-rata *delay* sebesar 20.695 ms dengan indeks 4 dan kategori "Sangat Bagus", *jitter* sebesar 3.263 *ms* dengan indeks 3 dan kategori "Bagus", *packet loss* sebesar 1.119% dengan indeks 2 dan kategori "Cukup" dan *throughput* sebesar 1.137 *Mbps* dengan indeks 4 dan kategori "Sangat Bagus". Sehingga total rata – rata indeks yang didapat yaitu 3.25 Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas layanan jaringan internet yang ada pada admin building PT. Semen Baturaja dikategorikan "Bagus" sesuai standar TIPHON.
3. Penelitian Muhamad, Naldo (2021) dengan judul "Analisis *Quality Of Service (Qos)* Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan *Wireshark".* Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kualitas jaringan internet pada Kantor Pusat KB BUKOPIN. Analisis dilakukan menggunakan metode *Quality Of Service* (QOS) untuk mengetahui kemampuan kinerja jaringan yang ada. Pengujian menggunakan *Wireshark* untuk memperoleh nilai parameter *throughput, jitter, delay* dan *packet loss.*

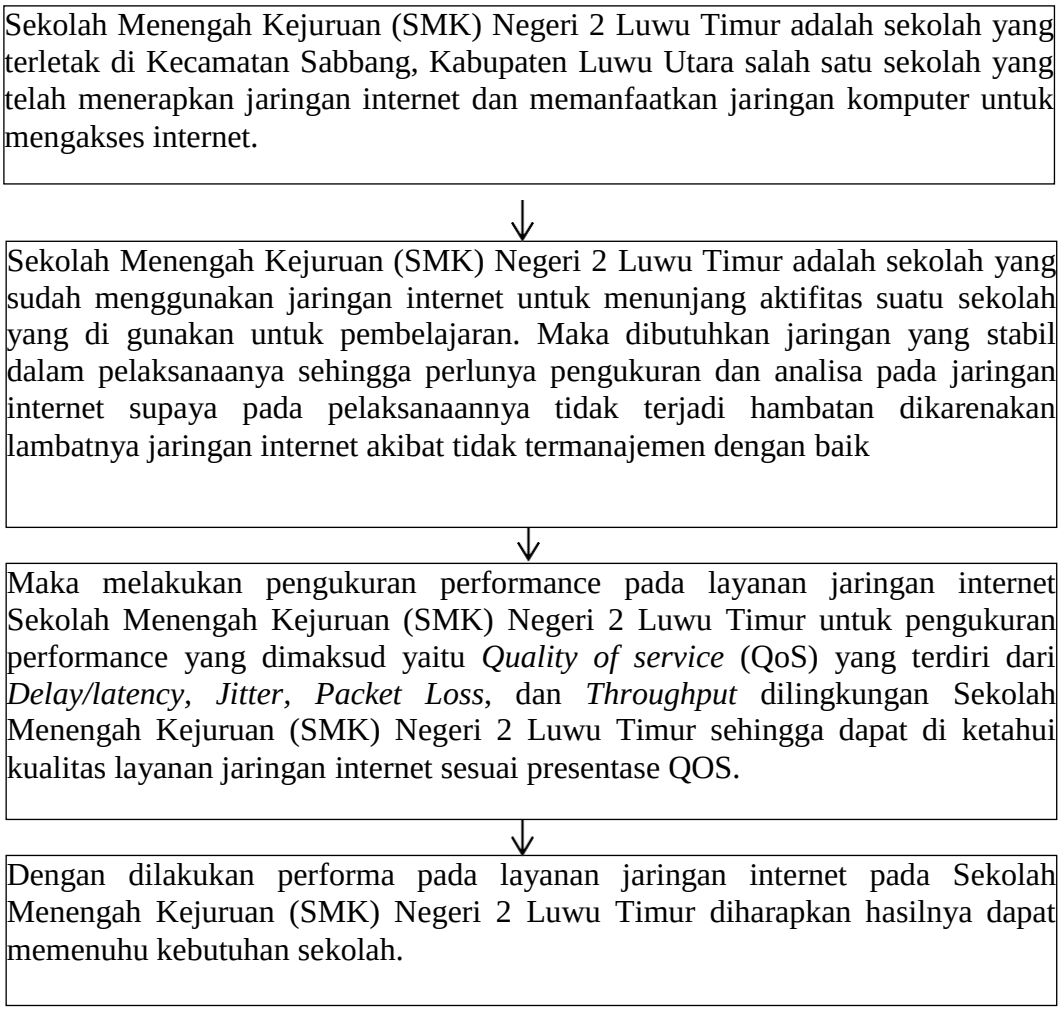
Hasil Penelitian menunjukkan kuliatas jaringan internet di Kantor Pusat King Bukopin sangat bagus. Dengan nilai *Throughput* = 345/*kbits/s, loss packet* = 0% yaitu data yang hilang mendekati nol, *delay* 1.124 *ms* dengan nilai sangat bagus dan *jitter* = 8.165 ms dengan indeks 5 bagus.

4. Penelitian Andi, dkk (2021) dengan judul "Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan Internet Pada *Website e-Learning* Universitas Syiah Kuala Berbasis *Wireshark"*. Dengan adanya internet, user dapat mengakses website yang diinginkan. Website e-Learning Universitas Syiah Kuala merupakan sebuah website yang dapat dikunjungi oleh mahasiswa dan dosen di Universitas Syiah Kuala untuk keperluan pembelajaran. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis *Quality of Service (QoS)* jaringan internet pada website e-Learning USK. *Quality of Service (QoS)* dari *website e-Learning* USK dapat di analisis dengan menggunakan *Wireshark*. Dengan adanya *Wireshark* dapat memudahkan untuk memperoleh nilai parameter dari *throughput, packet loss,* dan *Delay*. Nilai parameter yang dibandingkan ialah dari 3 (tiga) *provider* yang berbeda. Hasil dari penelitian ini adalah *provider* Telkomsel merupakan *provider* yang direkomendasikan saat mengakses *website e-Learning* Universitas Syiah Kuala, karena nilai *Quality of Service* (QoS) yang dihasilkan lebih unggul dibandingkan *provider* lainnya. Provider Telkomsel memperoleh nilai *throughput* tertinggi dibandingkan *provider* lain, yaitu senilai 1.823,20 *kb/s.* Nilai *packet loss* yang diperoleh lebih unggul dibandingkan *provider* lain, hanya mengalami sekali *packet loss* senilai 0,02%. Nilai *delay* yang diperoleh sangat bagus karena nilai yang dihasilkan <150 *ms*.
5. Penelitian Muhammad Purwahid (2019) dengan judul "*Analisis Quality of Service* (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana" *Jitter*, dan Paket Losses maka di tarik kesimpulan bahwa parameter QoS *(Quality Of Service)* yang terdiri dari parameter *Bandwidth, throughput, dellay, jitter* dan paket *loss* sangat berpengaruh terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah yaitu denangan pemanfaatan konten pembelajaran yang di akses lewat internet, sehingga membutuhkan koneksi yang baik. Dan penerapan *QoS* pada jaringan internet di SMKN N I Sukadana dengan menggunakan metode

Simple Queue masih didapat nilai *Throughput* yang sangat buruk dengan indeks 0 berdasarkan standar TIPHON yaitu 77 *Kbps* dan indeks 2 pada Ruang Tata Usaha yaitu 367 *Kbps,* serta indeks 2 pada Ruang Admin Jaringan dengan Throughput 754 *Kbps.*

2.3 Kerangka Pikir

Sebuah kerangka pikir merupakan susunan dari pokok permasalahan hingga menghasilkan suatu solusi. Kerangka pikir penelitian ini dibuat dalam bentuk skema seperti berikut.



Gambar 14. Kerangka Pikir