

## **BAB II**

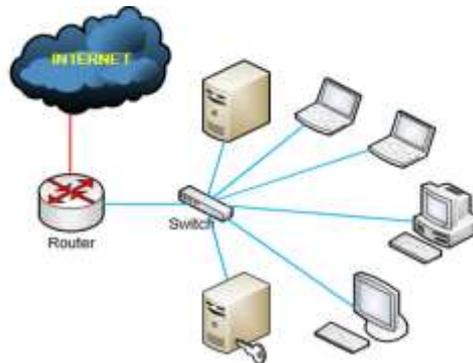
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Analisis**

Analisis data merupakan salah satu proses penelitian yang dilakukan setelah memperoleh sepenuhnya semua informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang diteliti. Ketajaman dan ketelitian penggunaan alat analisis sangat menentukan ketelitian penarikan kesimpulan, sehingga kegiatan analisis data merupakan kegiatan yang tidak dapat diabaikan dalam proses penelitian. Kesalahan dalam spesifikasi penganalisis dapat berakibat fatal pada kesimpulan, dengan implikasi yang lebih buruk lagi bagi penggunaan dan penerapan hasil penelitian. Secara umum, teknik analisis data dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis kuantitatif dan kualitatif. Satu-satunya perbedaan antara kedua teknik tersebut adalah jenis datanya. Untuk data yang bersifat kualitatif (tidak dapat diukur) maka dianalisis dengan menggunakan analisis kualitatif, sedangkan data yang dapat dikuantifikasikan dapat dianalisis secara kuantitatif dan bahkan kualitatif [11].

#### **2.2 Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah himpunan “interkoneksi” antar dua komputer autonomous atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*). Jika sebuah komputer dapat menyebabkan komputer lainnya *restart*, *shutdown* atau melakukan kontrol lainnya, maka komputer tersebut bukan *autonomous* (tidak mengontrol komputer lain dengan akses penuh) [12]. Jaringan komputer merupakan kumpulan komputer mandiri yang berinteraksi melalui protokol komunikasi menggunakan media komunikasi tertentu. Tujuan dari jaringan ini adalah untuk berbagi data, informasi, program aplikasi, dan perangkat seperti *printer*, *scanner*, CD Drive, atau *hardisk*. Jaringan komputer juga memungkinkan komunikasi elektronik antar komputer secara efisien [3], [13].



**Gambar 2.1** Jaringan Komputer [14]

### 2.2.1 Tujuan Penggunaan Jaringan Komputer

Tujuan penggunaan jaringan komputer adalah sebagai berikut :

- a. Untuk saling berbagi sumber daya, seperti berbagi *printer*, CPU, memori, *hardisk*, dan lain-lain.
- b. Untuk berkomunikasi, seperti *e-mail*, *instant messaging*, *chatting*, dan lain-lain.
- c. Untuk mengakses informasi, seperti *web browsing*, *file server*, dan lain-lain.
- d. Untuk mencapai tujuan yang sama maka setiap bagian dari jaringan akan meminta dan memberikan layanan. Jadi, dalam jaringan ada dua pihak yang terlibat, yaitu pihak yang meminta layanan disebut klien (*client*) dan pihak penyedia layanan disebut pelayan (*server*). Arsitektur jaringan ini disebut dengan sistem *client-server* dan digunakan oleh seluruh jaringan [15].

### 2.2.2 Klasifikasi Jaringan

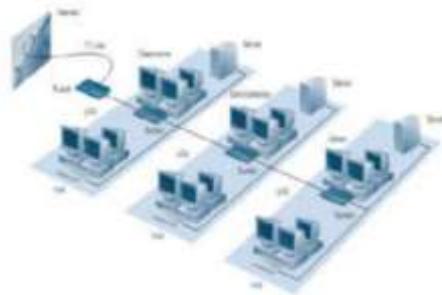
Jaringan diklasifikasikan berdasarkan jarak dan lokasi, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), *Wide Area Network* (WAN), Internet, dan jaringan tanpa kabel (*Wireless*) [15].

Jarak	Lokasi	Jenis Jaringan
10 m	Ruangan	LAN
100 m	Gedung	LAN
1 km	Kampus	LAN
10 km	Kota	MAN
100 km	Negara	WAN
1.000 km	Benua	WAN
10.000 km	Planet	INTERNET

**Gambar 2.2** Jenis Jaringan Berdasarkan Jarak [15]

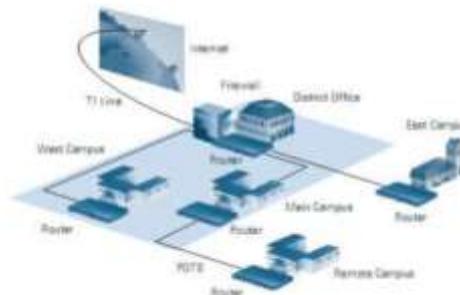
Masing-masing klasifikasi jaringan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Local Area Network* (LAN) merupakan jaringan yang saling terhubung ke satu komputer *server* menggunakan topologi tertentu, biasanya digunakan dalam kawasan satu gedung atau kawasan yang jaraknya tidak lebih dari 1 km. Model LAN sebagai berikut: [15].



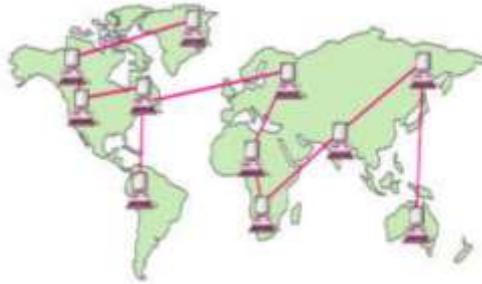
**Gambar 2.3** *Local Area Network* (LAN) [15]

- b. *Metropolitan Area Network* (MAN) merupakan jaringan yang saling terhubung dalam satu kawasan kota dan jaraknya bisa lebih dari 1 km sehingga menjadi alternatif untuk membangun jaringan komputer antar kantor atau kampus dalam satu kota. Model MAN sebagai berikut:



**Gambar 2.4** *Metropolitan Area Network* (MAN) [15]

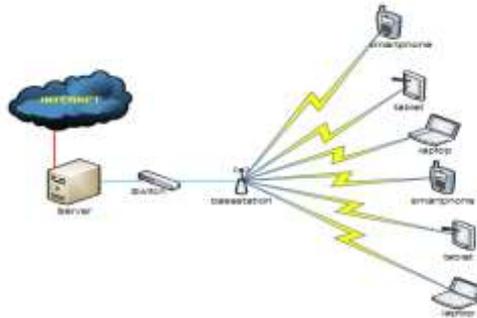
- c. *Wide Area Network* (WAN) adalah jaringan yang menghubungkan banyak LAN dan MAN menjadi satu jaringan yang terintegrasi, antara satu jaringan dengan jaringan lain dapat berjarak ribuan kilometer atau dipisahkan oleh letak geografi dengan menggunakan metode komunikasi tertentu. Model WAN sebagai berikut: [15]



**Gambar 2.5** *Wide Area Network* (WAN) [15]

### 2.3 Jaringan *Wireless*

Sejarah kemunculan jaringan *wireless* dimulai pada tahun 1997, dimana sebuah lembaga independen bernama IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) menciptakan standar pertama untuk jaringan nirkabel yang dikenal sebagai WLAN (*Wireless Local Area Network*) dengan kode 802.11. Perangkat yang sesuai dengan standar 802.11 mampu beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer maksimal sebesar 2 Mbps. Namun, penerimaan perangkat yang mengikuti spesifikasi 802.11 pada waktu kurang diterima di pasar. Hal ini disebabkan oleh kecepatan transfer yang dianggap tidak memadai untuk aplikasi multimedia dan aplikasi berat yang membutuhkan bandwidth besar [16]. Teknologi *wireless* (tanpa kabel /nirkabel) adalah jenis jaringan yang tidak memanfaatkan kabel sebagai media transmisi, melainkan menggunakan gelombang radio untuk memungkinkan interaksi dan komunikasi antara perangkat yang mendukung koneksi nirkabel [11], [14]. Jaringan nirkabel bekerja pada dua frekuensi yaitu 2,4 GHz (standar 802.11 b/g/n/ac) atau 5 GHz (standar 802.11 a/n/ac). Pada umumnya, *Backbone* jaringan wireless biasanya menggunakan kabel dan dilengkapi dengan satu atau lebih titik akses [11],[14].



**Gambar 2.6** Jaringan *Wireless* [14]

### 2.3.1 Istilah dalam Jaringan *Wireless*

*Wireless Fidelity* (WiFi) adalah perangkat standar yang digunakan untuk komunikasi jaringan lokal tanpa kabel (*Wireless Local Area Network*) berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Istilah yang digunakan dalam jaringan *wireless* adalah sebagai berikut [4], [15]:

- a. *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah jaringan nirkabel yang menggunakan gelombang radio sebagai sarana komunikasi antar perangkat. Frekuensi yang digunakan adalah 2,4 GHz (802.11b, 802.11g, 802.11n) atau 5 GHz (802.11a). Standarisasi WLAN terbagi menjadi beberapa jenis yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n.
- b. *Wireless Fidelity* (WiFi) adalah produk/perangkat yang sesuai dengan spesifikasi 802.11. Pengguna lebih mengenal wireless card/adapter daripada 802.11 card/adapter. WiFi adalah merek dagang yang lebih populer dibandingkan “IEEE 802.11”. Awalnya WiFi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan jaringan area lokal (LAN), namun saat ini semakin banyak digunakan untuk mengakses Internet.
- c. *Hotspot* adalah bentuk pemanfaatan teknologi WLAN di tempat umum. Konsep ini pertama kali dikemukakan oleh Bret Stewart pada Konferensi Network dan Interop di San Fransisco tahun 1993.
- d. *Access Point* merupakan titik akses nirkabel (*Wireless Access Point*) yang memungkinkan perangkat nirkabel terhubung ke jaringan dengan Wi-Fi, Bluetooth, atau standar lainnya.
- e. *Captive Portal* adalah halaman web untuk menginput *username* dan *password*

pengguna *hotspot*. Saat pelanggan *browsing* ke internet maka akan diarahkan (*redirect*) ke *captive* portal terlebih dahulu untuk mengisi *username* dan *password*. Jika sesuai dengan *database* pada radius server maka sistem akan membuka koneksi pada *client* untuk terhubung dengan jaringan internet.

- f. *Channel* merupakan jalur distribusi pada jaringan. Perangkat 802.11a bekerja pada frekuensi 5,15-5,875 GHz, dan untuk perangkat 802.11b serta perangkat 802.11g bekerja pada frekuensi 2,4-2,497 GHz. Jadi perangkat 802.11a menggunakan pita frekuensi yang lebih luas daripada 802.11b atau 802.11g. Semakin besar rentang frekuensi maka semakin banyak saluran yang tersedia.
- g. *Service Set Identifier* (SSID) adalah identifikasi/nama jaringan nirkabel. Setiap jaringan nirkabel harus menggunakan SSID tertentu. Perangkat nirkabel dianggap sebagai jaringan jika terhubung pada SSID yang sama. Agar dapat berkomunikasi, setiap perangkat nirkabel harus terhubung pada SSID dan channel yang sama [15].

### 2.3.2 *Wireless Local Area Network* (WLAN)

*Wireless Local Area Network* adalah sistem komunikasi yang fleksibel dimana pengirim dan penerimaan datanya melalui media udara dengan menggunakan teknologi frekuensi radio. WLAN dapat digolongkan menjadi dua kategori utama yakni: [17].

#### a. *Wireless LAN Modus Ad-Hoc*

Pada model jaringan *as-hoc*, jaringan antara satu perangkat dengan perangkat yang lainnya dilakukan secara spontan/langsung tanpa harus melalui konfigurasi tertentu selama signal dari *transmitter* dapat diterima dengan baik oleh perangkat penerima yakni *receiver* [17].

#### b. *Wireless LAN Modus Infrastruktur*

Pada model jaringan modus infrastruktur, model ini memberikan koneksi antara perangkat yang terhubung ke dalam jaringan WLAN, diperlukan *intermediary device* berupa *access point* yang terhubung dalam jaringan komputer kabel sebelum melakukan transmisi pada perangkat-perangkat penerima signal (Pratama, 2015, S'to,2015) [17].

#### **2.4 *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON)***

Salah satu standar *Quality of Service* adalah TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang diterbitkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI, 1999) [5]. TIPHON adalah standar penilaian parameter QoS yang diterbitkan oleh badan standarisasi ETSI (European Telecommunications Standards Institute) [18]. ETSI memainkan peran utama dalam pengembangan standar dan dokumentasi teknis lainnya sebagai kontribusi Eropa untuk standarisasi global dalam bidang telekomunikasi, penyiaran dan teknologi informasi. Tujuan utama ETSI adalah untuk mendukung harmonisasi global dengan menyediakan sebuah forum di mana semua pemangku kepentingan utama dapat berkontribusi aktif. ETSI secara resmi diakui oleh Komisi Eropa dan sekretariat EFTA [19]. ETSI menghasilkan standar untuk bidang teknologi informasi dan komunikasi. ETSI mencakup teknologi tetap, seluler, radio, terkonvergensi, siaran dan internet. Standar ETSI dapat digunakan atau diterapkan di seluruh dunia [18].

#### **2.5 *Quality of Service (QoS)***

*Quality of Service (QoS)* adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan trafik yang melewatinya [2], [3]. *Quality of Service (QoS)* adalah metode penilaian yang berhubungan dengan seberapa baik suatu jaringan komputer berfungsi dan untuk menentukan karakteristik serta sifat dari layanan tersebut. QoS digunakan untuk menilai sekumpulan atribut kinerja yang telah ditentukan dan terkait dengan suatu layanan. Fokus QoS adalah pada kemampuan jaringan untuk memberikan layanan dengan lebih baik, terutama dalam mengatur *traffic* jaringan komputer tertentu, dan dapat berlaku untuk berbagai teknologi yang berbeda [8], [20]. Berdasarkan teori yang ada, dapat disimpulkan bahwa QoS merupakan suatu pengukuran yang dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang hasil kinerja perangkat jaringan yang telah melalui proses instalasi jaringan dan memenuhi standar otorisasi layanan jaringan [5].

*Quality of Services* (QoS) merupakan mekanisme pada jaringan yang menentukan bahwa aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan standar kualitas layanan yang telah diterapkan. Parameter-parameter *Quality of Services* (QoS) seperti *throughput*, *latency*, *jitter*, dan *packet loss* [1], [21]. Ada standar *Quality of Services* (QoS) salah satunya adalah TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang dikeluarkan oleh European Telecommunications Standards Institute (ETSI) [21]. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik untuk lalu lintas jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda. QoS menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tabel 2.1 menunjukkan nilai persentase QoS [3].

**Tabel 2.1** Nilai dan Persentase QoS [3]

Nilai Indeks	Persentase (%)	Kategori
3,8 – 4	95 – 100%	Sangat Bagus
3 – 3,79	75 – 94,75 %	Bagus
2 – 2,99	50 – 74,75%	Sedang
1 – 1,99	25 – 49,75%	Jelek

### 2.5.1 Parameter-parameter QoS

Parameter QoS terdiri dari *bandwidth*, *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* [3]. Berikut adalah penjelasan dari parameter QoS sebagai berikut.

#### 1. *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah suatu ukuran waktu tertentu per hari pada rute internet tertentu ketika sedang men-*download* suatu *file*, atau suatu nilai konsumsi *transfer* data yang dihitung dalam bit per detik atau yang biasanya dikenal dengan bit per *second* (bps) antara *server* dan *client* dalam waktu tertentu. Fungsi *bandwidth* yaitu menghitung transaksi data. *Bandwidth* sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk kecepatan *transfer* data, yaitu jumlah data yang bisa dibawa dari titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu

(biasanya dalam hitungan detik). *Bandwidth* pada jaringan komputer ini umumnya diukur dalam satuan bit per second (bps) [22].

$$Bandwidth = \Sigma \text{bits} / s \quad (2.1)$$

Jika kita menggunakan koneksi *Local Area Network* (LAN) 100 Mbps, berarti idealnya dapat melakukan transaksi data maksimalnya sebesar 100 megabit per *second* (Mbps) [22].

## 2. *Throughput*

*Throughput* merupakan jumlah total paket yang sukses pada tujuan selama interval waktu tertentu yang dibagi dengan durasi interval waktu tersebut. *Throughput* adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data [25]. *Throughput* merujuk pada kecepatan (*rate*) transfer data efektif yang diukur dalam *bit per second* (bps). Kategori *throughput* dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Kategori *Throughput* [25]

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	> 1.200 Kbps	4
Bagus	700 – 1.200 Kbps	3
Sedang	338 – 700 Kbps	2
Jelek	0 – 338 Kbps	1

Persamaan perhitungan *Throughput* : [25]

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (2.2)$$

## 3. *Packet Loss*

*Packet loss* merupakan parameter QoS yang mengindikasikan kondisi yang menunjukkan total paket data yang hilang. Hal ini dapat terjadi karena adanya tabrakan (*collision*) atau kepadatan (*congestion*) pada jaringan [13],[2]. Definisi ini menjelaskan bahwa *packet loss* merupakan factor penting dalam evaluasi kinerja jaringan atau sistem komunikasi data. Tabel 2.3 menunjukkan indeks dan kategori yang terkait dengan *packet loss* [2].

**Tabel 2.3** Kategori *Packet Loss* [2]

<b>Kategori Degradasi</b>	<b>Packet Loss (%)</b>	<b>Indeks</b>
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	> 25	1

Persamaan perhitungan *packet loss*: [2]

$$Packet\ loss = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}) \times 100\%}{\text{Paket data yang dikirim}} \quad (2.3)$$

#### 4. *Delay (Latency)*

Latency atau *delay* merupakan total waktu tunda yang dibutuhkan oleh suatu paket data saat proses transmisi dari satu titik ke titik tujuan lainnya. Dalam konteks jaringan, *delay* terdiri dari *delay processing*, *delay packetization*, *delay serialization*, *delay jitter buffer*, dan *delay network* [2]. Definisi ini menjelaskan bahwa *delay* merupakan parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi kinerja jaringan atau sistem komunikasi data. Tabel 2.4 menunjukkan indeks dan kategori yang terkait dengan *delay*.

**Tabel 2.4** Kategori *Delay (Latency)* [2]

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

Persamaan perhitungan *Delay (Latency)*: [30]

$$Delay = \frac{\text{Time Between First and Last Packet}}{\text{Jumlah Paket}} \quad (2.4)$$

### 5. *Jitter* (Variasi Kedatangan Paket)

*Jitter* atau variasi *delay* berkaitan erat dengan *latency* dan menjelaskan seberapa besar variasi *delay* dalam pengiriman data melalui jaringan. *Jitter* terjadi karena adanya *delay* antrian di *router* dan *switch*. Variasi waktu dalam mengolah data, panjang antrian, serta waktu pengumpulan ulang paket di ujung perjalanan merupakan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *jitter* [20]. Variasi *delay* yang terjadi pada transmisi data di jaringan diperlihatkan pada tabel 2.5.

**Tabel 2.5** Kategori *Jitter* [20]

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	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

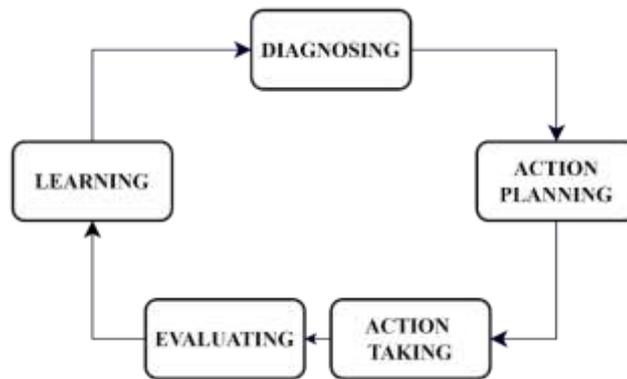
Persamaan perhitungan *Jitter* : [20]

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi } delay}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (2.5)$$

Total Variasi *Delay* = *Delay* - (rata-rata *delay*)

### 2.6 *Action Research* (AR)

*Action Research* adalah suatu metode penelitian tindakan yang melibatkan tindakan korektif yang direncanakan, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis dengan tujuan untuk mencapai validitas dan reliabilitasnya mencapai level penelitian [23]. Menurut Kock (2007:45), metode *Action Research* merupakan penelitian tindakan. Pendekatan ini dilakukan sendiri oleh peneliti yang bertujuan untuk mengembangkan metode kerja yang paling efisien. *Action Research* dibagi dalam beberapa tahapan yang merupakan siklus, meliputi melakukan diagnosis (*diagnosing*), membuat rencana tindakan (*action planning*), melakukan tindakan (*action taking*), melakukan evaluasi (*evaluating*) dan pembelajaran (*learning*) [24].



**Gambar 2.7** Metode *Action Research* [3]

Berikut merupakan penjelasan dari tahapan metode tindakan (*Action Research*) yaitu:

1. *Diagnosis (Diagnosing)*, yaitu mengidentifikasi masalah utama yang menjadi dasar dilakukannya penelitian.
2. *Action Planning*, yaitu merencanakan pengukuran sesuai dengan skenario yang telah ditentukan dengan memperhatikan waktu dan lokasi pengukuran.
3. *Action Taking*, yaitu pengambilan data, data yang diambil adalah data yang valid yang telah ditentukan parameternya berdasarkan standar TIPHON yang digunakan.
4. *Evaluating*, yaitu mengevaluasi analisis terhadap hasil yang diperoleh dari pengambilan data (*Action Taking*).
5. *Pembelajaran (Learning)*, dimana data dipelajari dan dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan [3].

## 2.7 Wireshark

Wireshark adalah *packet analyzer* gratis dan *open source* [22]. Wireshark adalah sebuah *tool* atau *freeware* yang digunakan dalam melakukan pengamatan di jaringan internet [3]. *Tools* ini berguna untuk mengamati jaringan internet dan menemukan masalah pada jaringan serta digunakan untuk pengembangan perangkat lunak dan protokol komunikasi serta pendidikan. Wireshark bersifat *cross platform* dan menggunakan pcap untuk menangkap paket jaringan. Sebagai

aplikasi *open source*, Wireshark berfungsi sebagai alat analisis *protocol* jaringan. Karena bersifat *open source*, Wireshark dapat digunakan, didistribusikan dan dimodifikasi dengan menggunakan lisensi GNU (*General Public License*). Fungsi utama Wireshark adalah untuk menganalisis data yang melintas pada media transmisi dan mempresentasikan informasi yang diperoleh secara sistematis dan sesuai dengan model OSI *Reference Model*. Wireshark memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai tindakan, seperti:

- Mendiagnosa permasalahan
- Meng*capture* informasi jaringan
- Melakukan *decode* pada *frame*
- *Network Administrator* menggunakan Wireshark untuk *troubleshoot* masalah jaringan
- *Network Security* menggunakan Wireshark untuk memecahkan masalah *security* jaringan
- Pengembang menggunakan untuk *debug* implementasi *protocol* [22].

## 2.8 Axence NetTools

Menurut klopotosolia (2012:01), NetTools adalah salah satu *network monitoring tools* yang digunakan untuk mengukur performa jaringan, melakukan pemindaian jaringan, meningkatkan keamanan, dan melakukan administrasi serta diagnosis masalah jaringan. NetTools dilengkapi dengan berbagai *tool* populer seperti *trace*, *lookup*, *port scanner*, *network scanner*, dan *SNMP browser*. Untuk memilih *tool* yang ingin digunakan, pengguna dapat menggunakan baris navigasi, sedangkan untuk memasukkan nama DNS (IP) *host* yang akan diperiksa atau dipindai. *Slidebar* NetTools berisi informasi umum (seperti jumlah paket yang dikirimkan) dan *option*. Sedangkan pada *main area*, NetTools menampilkan hasil *monitoring* tergantung pada *tool* yang dipilih. NetTools memiliki beberapa *tool* seperti *NetWatch*, *WinTools*, *Localinfo*, *Ping*, *Trace*, *Lookup*, *Bandwidth*, *NetCheck*, *TCP/IP workshop*, *Scan host*, *Scan network*, dan *SNMP*. NetTools menyediakan *tool* *NetWatch* yang dapat digunakan untuk memantau *host*. *Tool* *NetWatch* akan memeriksa *host* dengan menggunakan ICMP (*ping*) dan

menyimpan informasi waktu *respons* dan persentase paket yang hilang untuk dianalisis lebih lanjut. Selain itu, *NetWatch* juga memberikan peringatan tentang masalah yang terjadi melalui pesan tertentu [22].

## 2.9 Perbandingan Penelitian

**Tabel 2.6** Perbandingan Penelitian

No	Tahun	Judul	Penulis	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1.	2022	<i>Quality of Service (QoS) untuk Analisis Performance Jaringan Wireless Area Network (WLAN) [1]</i>	M. Yasin Simargolag, Adi Widarma	Metode dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yang terdiri dari 4 tahapan yaitu satu konseptual, dua perancangan, tiga empirik dan keempat analitik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan metode analisis QoS untuk mengukur kualitas jaringan WLAN di Universitas Asahan.</li> <li>• Penelitian ini juga memberikan hasil pengukuran yang dapat menjadi evaluasi bagi administrator jaringan untuk meningkatkan kualitas jaringan internet di universitas tersebut.</li> <li>• Pada penelitian ini didapatkan <i>throughput</i> hasil rata-rata yaitu 582,08 Kb/s dan dikategorikan sedang. Hasil pengukuran <i>packet loss</i> rata-rata yaitu 5,39 % dan dikategorikan baik. Hasil pengukuran <i>delay</i> didapat rata-rata sebesar 15,62 ms dan dikategorikan sangat baik. Hasil rata-rata pengukuran jitter yaitu 4,50ms dengan kategori baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada penelitian lebih lanjut yang dilakukan pada saat intensitas trafik sedikit atau saat trafik jaringan sedang kosong.</li> <li>• Tidak memberikan informasi tentang langkah-langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas jaringan WLAN di Universitas Asahan.</li> </ul>
2.	2019	<i>Analysis Quality of Service (QoS) on 4G Telkomsel Networks In Soreang [3]</i>	Atik Karisma, Antrisha Daneraici Setiawan, Griffani Megiyanto Rahmatullah, M. Reza Hidayat	Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode tindakan ( <i>Action Research</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan metode <i>action research</i>, yang memungkinkan peneliti untuk melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti.</li> <li>• Menggunakan alat pengukuran Wireshark yang dapat memberikan data yang akurat tentang kualitas jaringan.</li> <li>• Dari hasil penelitian <i>Quality Of Service (QOS)</i> jaringan Telkomsel di Soreang dapat disimpulkan, hasil yang diperoleh untuk unduh,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini hanya menggunakan satu <i>provider</i> (Telkomsel), sehingga hasilnya mungkin tidak dapat mewakili kualitas jaringan dari <i>provider</i> lain.</li> <li>• Jurnal ini tidak memberikan informasi tentang faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas jaringan, seperti kepadatan.</li> </ul>

					unggah, dan <i>streaming video</i> yaitu dengan kecepatan 375 Kbps hingga 1.2 Mbps dengan <i>jitter</i> dan <i>delay</i> rata-rata kurang dari 1 ms.	
3.	2020	Analisis Jaringan Internet di Universitas Flores Menggunakan <i>Quality of Service</i> (QoS) [10]	Ferdinandus Lidang Witi, Anastasia Mude	Metode yang digunakan adalah metode <i>action research</i> dengan model sistem <i>monitoring</i> QoS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelebihan dari jurnal ini adalah penggunaan metodologi penelitian tindakan yang memungkinkan peneliti untuk melakukan intervensi langsung dan mengamati perubahan yang terjadi.</li> <li>• Penggunaan parameter QoS yang lengkap seperti <i>throughput</i>, <i>packet loss</i>, <i>delay</i>, dan <i>jitter</i> memberikan gambaran yang komprehensif tentang performa jaringan.</li> <li>• Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa kualitas layanan jaringan intranet di gedung rektorat merupakan kualitas layanan intranet terbaik dengan nilai <i>throughput</i> terbesar yaitu 80,006%, nilai <i>packet loss</i> 0% dan nilai <i>jitter</i> 0%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kekurangan dari jurnal ini adalah fokus penelitian yang terbatas hanya pada satu gedung di Universitas Flores. Hal ini dapat membatasi generalisasi hasil penelitian ke lingkungan jaringan yang lebih luas.</li> <li>• Tidak memberikan informasi tentang langkah-langkah yang diambil untuk mencapai kualitas layanan yang baik, seperti konfigurasi jaringan atau penggunaan teknologi tertentu.</li> </ul>
4.	2018	Analisis <i>Quality of Service</i> (QoS) pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ [21]	Sumbogo Wisnu Pamaugkas, Kusri, Eko Pramono	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif yaitu dengan menggunakan metode QoS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelebihan dari jurnal ini adalah penelitian dilakukan secara langsung dengan objek penelitian yang sedang berjalan, sehingga hasilnya dapat diaplikasikan secara langsung pada SMA Negeri XYZ.</li> <li>• Jurnal ini juga memberi rekomendasi untuk meningkatkan kualitas jaringan hotspot.</li> <li>• Hasil pengukuran <i>Quality of Service</i> (QoS) pada SMA Negeri XYZ menurut standar THIPON didapat hasil 2,75 dengan kategori "Sedang".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kekurangan dari jurnal ini adalah tidak adanya pengukuran QoS pada parameter lain selain <i>delay</i>, seperti <i>throughput</i>, <i>jitter</i>, dan <i>packet loss</i>.</li> <li>• Jurnal ini juga tidak memberikan informasi mengenai metode yang digunakan dalam analisis QoS.</li> </ul>
5.	2021	Analisis Kualitas Jaringan Internet dengan Sinyal 4G LTE dengan Metode QoS [25]	Arief Rahman Hakim, Neicy Tjahjmoon Iarsih, Dedy Suryadi,	Metode penelitian yang digunakan adalah <i>walk test</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelebihan dari penelitian ini adalah menyediakan analisis komprehensif tentang kualitas layanan jaringan internet menggunakan metode QoS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keterbatasan dari penelitian ini adalah hanya fokus pada Kantor Bupati Kubu Raya, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasi ke</li> </ul>

			Fitri Imansyah		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini juga mencakup pengukuran dan analisis berbagai parameter untuk mengevaluasi kinerja jaringan.</li> <li>• Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa <i>throughput</i> selama jam kantor pada hari kedua adalah sedang di lantai 1 dan 2, dan jelek di luar gedung. <i>Delay/latency</i> sangat baik di semua lantai dan di luar gedung. <i>Packet loss</i> sangat baik di semua lantai dan di luar gedung. <i>Jitter</i> sangat baik di lantai 1 dan 2, dan baik di lantai 3 dan di luar gedung.</li> </ul>	lokasi atau organisasi lain.
6.	2017	<i>Analysis of Wireless LAN Network Quality of Service in PGRI Yogyakarta University</i> [26]	Nur Kukuh Wicaksono, Bambang Sugiantoro	Analisis kinerja jaringan <i>wireless LAN</i> dilakukan menggunakan metode <i>Quality of Service (QoS)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelebihan dari jurnal ini adalah menggunakan metode wawancara dan observasi untuk mengumpulkan data yang akurat dan jelas.</li> <li>• Hasil pengukuran menunjukkan bahwa delay pada bangunan C dan B masuk dalam kategori baik, sedangkan bangunan A masuk dalam kategori buruk. <i>Packet loss</i> pada ketiga bangunan juga masuk dalam kategori buruk. <i>Bandwidth</i> rata-rata pada bangunan C adalah 195398 bit/s, pada bangunan B adalah 223426 bit/s, dan pada bangunan A adalah 101744 bit/s.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelemahan dari jurnal ini adalah tidak adanya informasi tentang ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini.</li> <li>• Tidak memberikan informasi tentang metode analisis data yang digunakan.</li> </ul>
7.	2021	Analisis jaringan <i>Wireless Local Area Network (WLAN)</i> di Gedung Teknik Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani untuk Layanan Video Live Streaming Youtube [27]	M. Reza Hidayat, Thio Fajar Shantony	Penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu perubahan <i>frame rate</i> dan resolusi serta perubahan arah dan jarak <i>user</i> dari <i>access point</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode penelitian yang digunakan cukup komprehensif, dengan mengukur berbagai parameter kualitas layanan seperti <i>delay</i>, <i>jitter</i>, <i>throughput</i>, dan <i>packet loss</i>.</li> <li>• Penelitian ini dilakukan di lingkungan nyata, yaitu Gedung Teknik Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani, sehingga hasilnya dapat memberikan gambaran yang relevan tentang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas layanan, seperti kepadatan pengguna atau kondisi jaringan yang lebih kompleks.</li> <li>• Jurnal ini tidak memberikan informasi tentang metode pengumpulan data yang digunakan, seperti alat pengukuran yang digunakan atau teknik pengambilan sampel.</li> </ul>

					<p>kualitas layanan jaringan WLAN di lokasi tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indeks Kualitas Layanan QoS Pengujian live streaming YouTube menggunakan frame rate 30 fps dan 60 fps pada hotspot Perpus_FT Unjani dan TPL-TE-Unjani SoB2 termasuk kategori memuaskan dengan nilai rata-rata indeks 3,5.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurnal ini tidak memberikan informasi tentang ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga sulit untuk menilai keakuratan dan representativitas hasilnya.</li> </ul>
8.	2019	Analisis Hasil Pengukuran Performansi Jaringan 4G LTE 1800 MHz di Area Sokaraja Tengah Kota Purwokerto Menggunakan Genex Asistant Versi 3.18 [28]	Ferdinanta Karo Karo, Eka Setia Nugraha, Fikri Nizar Gustiyana	Pada penelitian ini menggunakan metode <i>drive test</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan metode <i>drive test</i> yang dapat memberikan data yang akurat tentang performansi jaringan 4G LTE.</li> <li>• Penelitian ini juga menggunakan perangkat dan perangkat lunak yang sesuai untuk mengukur dan menganalisis performansi jaringan.</li> <li>• Kekuatan sinyal jaringan Telkomsel 4G LTE di area Sokaraja Tengah, Purwokerto memiliki kualitas yang bagus. b. Rata-rata throughput jaringan 4G LTE operator Telkomsel di Sokaraja Tengah, Purwokerto untuk uplink adalah 2575 Kbps dan downlink adalah 1530 Kbps.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelemahan penelitian ini adalah fokus hanya pada satu operator (Telkomsel) dan hanya dilakukan di satu area (Sokaraja Tengah, Purwokerto).</li> <li>• Penelitian tidak melibatkan operator lain serta area yang lebih banyak sehingga tidak memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang performansi jaringan 4G LTE.</li> </ul>
9.	2019	Analisis <i>Quality of Service</i> (QoS) pada Jaringan VPN dan MPLS VPN Menggunakan GNS3 [29]	Mardianto	Metode penelitian yang digunakan adalah riset ekperimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelebihan jurnal ini adalah menggunakan metode riset eksperimental yang dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan.</li> <li>• Jurnal ini juga memberikan pengukuran kuantitatif terhadap indikator kinerja utama seperti <i>throughput</i>, <i>delay</i>, dan <i>packet loss</i>, yang memberikan wawasan yang berharga tentang kualitas layanan (QoS) dari jaringan.</li> <li>• Hasil akhir dari penelitian ini adalah bahwa jaringan MPLS VPN memiliki kualitas layanan (QoS) yang lebih baik dibandingkan dengan jaringan VPN. Hal ini ditunjukkan oleh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurnal ini tidak memberikan informasi rinci tentang <i>setup</i> eksperimental yang digunakan, seperti konfigurasi jaringan dan peralatan yang digunakan.</li> <li>• Jurnal ini tidak membahas keterbatasan atau kelemahan potensial dari teknologi MPLS VPN, seperti biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan VPN tradisional.</li> <li>• Jurnal ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja jaringan, seperti kemacetan jaringan atau pertimbangan keamanan.</li> </ul>

					<p><i>throughput</i> yang lebih tinggi, <i>delay</i> yang lebih rendah, dan potensi <i>packet loss</i> yang lebih rendah pada jaringan MPLS VPN.</p>	
10.	2018	Analisis Kualitas Layanan QoS Video Conference pada Jaringan 4G LTE dengan menggunakan Codec H.264 [30]	Anggar Wati, Suroso, Sarjana	Metode penelitian yang digunakan adalah metode QoS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini memberikan informasi yang relevan tentang kualitas layanan video conference pada jaringan LTE dan memberikan rekomendasi <i>provider</i> yang dapat dipilih berdasarkan kualitas yang dihasilkan.</li> <li>• Penelitian ini menggunakan parameter QoS yang penting dalam mengukur kualitas layanan <i>video conference</i> seperti <i>delay</i>, <i>throughput</i>, <i>packet loss</i>, dan <i>jitter</i>.</li> <li>• Hasil penelitian ini telah menyimpulkan bahwa <i>provider A</i> lebih unggul dari <i>provider</i> lain. di mana <i>provider A</i> hanya memiliki penundaan 6,03 ms dan <i>packet loss</i> hanya 0,2%. Kemudian <i>provider D</i> menempati urutan kedua, <i>provider C</i> menempati urutan ketiga dan terakhir <i>provider B</i>. Begitu juga penggunaan <i>provider</i> data A memiliki lebih banyak penggunaan data internet daripada penyedia lainnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian ini hanya melibatkan empat <i>provider</i> dan tidak mencakup semua <i>provider</i> yang ada di Indonesia, sehingga hasilnya mungkin tidak mewakili kualitas layanan video conference dari semua <i>provider</i>.</li> <li>• Penelitian ini hanya mengukur kualitas layanan <i>video conference</i> pada jaringan LTE dan tidak membandingkannya dengan teknologi jaringan lainnya, seperti 3G atau 5G.</li> <li>• Penelitian ini hanya mengamati parameter QoS tertentu dan tidak mempertimbangkan faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas layanan <i>video conference</i>, seperti kecepatan internet pengguna atau kondisi jaringan saat penggunaan.</li> </ul>