

BAB II

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian Dede Ichsan dan Hendi Suhendi S.T., M.Kom pada tahun 2021 yang berjudul “Implementasi Jaringan *Wireless Point To Point* Antara Kantor Pusat Dan Kantor Cabang Di PT. Sinar Mulia Plasindo Lestari Menggunakan Mikrotik” menjelaskan mengenai komunikasi nirkabel *point-to-point* yang digunakan untuk *transfer* data pada kondisi antar gedung berada pada jarak 800 meter dengan melalui pematara jaringan internet” [1].

Pada penelitian Misinem dan Gerry Praja Mukti pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis Kualitas Jaringan Nirkabel dengan Metode *Quality of service* (Studi Kasus: Bapedaprovinci Sumatera Selatan)” menjelaskan mengenai pengukuran performasi jaringan *computer* nirkabel di BAPEDA Sumatera Selatan. Khususnya untuk gedung PUSLIA yang mempunyai jaringan nirkabel (nirkabel). Atau jaringan komputer di Lembaga lain yang berbasis nirkabel, pengukuran berdasarkan pada tiga parameter jaringan yaitu: *bandwidth*, *paket loss* dan *delay*, dan standarisasi yang digunakan yaitu standarisasi TIPHON [2].

Pada penelitian Witro Fithriyansya, Irwansyah pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis Kualitas Jaringan *Wireless Point-to-point* Pada Jaringan LAN Pt. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim” menjelaskan mengenai kinerja jaringan *Wireless point to point* pada jaringan LAN PT. Bukit Asam, TBK. Tanjung Enim, maka dilakukan pengukuran parameter kinerja jaringan atau yang dikenal dengan istilah *Quality of services* (QoS) yang meliputi pengukuran *bandwidth*, *delay*, dan *packet loss*. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa jaringan *Wireless point to point* pada PT. Bukit Asam, TBK. Tanjung Enim memiliki kualitas yang baik, tetapi masih perlu dikembangkan lagi seperti memperhatikan kapasitas *bandwidth* yang disediakan untuk lokasi yang jauh guna lebih memaksimalkan kualitas jaringan *Wireless point to point* di PT. Bukit Asam, TBK. Tanjung Enim [3].

Penelitian Irina Strelkovskaya, Roman Zolotukhin dan Julia Strelkovskaya pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis Perbandingan Protokol *Transfer File* di Jaringan Radio *Bandwidth* Rendah” menjelaskan tentang transmisi data dalam jaringan komunikasi *bandwidth* rendah, tidak satu pun dari standar ini yang

memberikan rekomendasi untuk *transfer file* dalam jaringan komunikasi menghadapi kecepatan rendah, penundaan lama dan kemungkinan besar kehilangan data dan menganalisa parameter QoS dan protokol *transfer* yang digunakan [4].

2.2 DASAR TEORI

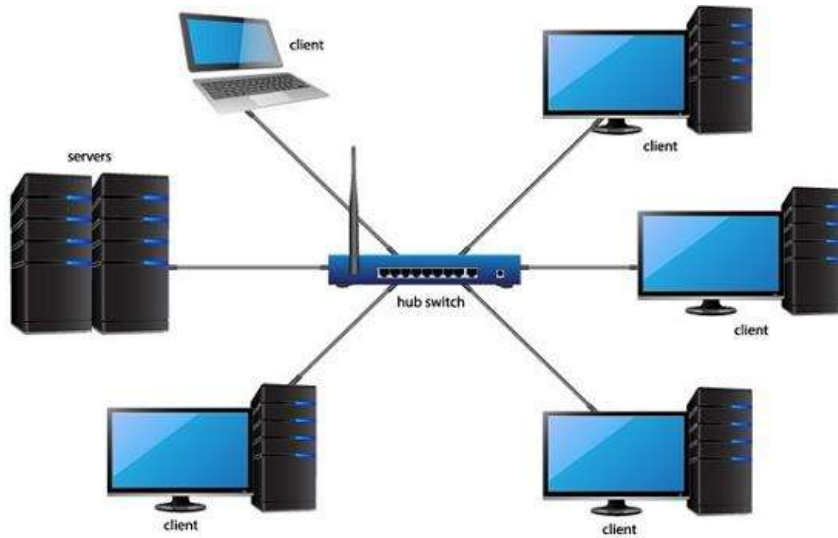
2.2.1 Jaringan Komputer

Pada saat ini jaringan komputer sangatlah dibutuhkan di bermacam-macam instansi pemerintahan, kampus, dan bahkan digunakan untuk memulai sebuah bisnis, dimana setiap perusahaan sangat memerlukan dan membutuhkan data atau informasi lainnya dari rekan kerja atau afiliasi dan konsumen yang bekerjasama dengan perusahaan tersebut [5].

Jaringan komputer adalah gabungan antara teknologi komputer dan teknologi komunikasi. Gabungan teknologi ini melahirkan pengolahan data yang dapat didistribusikan, mencakup pemakaian *database*, *software* aplikasi dan proses peralatan *hardware* secara bersamaan, untuk memantau proses optimasi perkantoran dan peningkatan kearah efisiensi kerja. sebuah jaringan biasanya terdiri dari 2 atau lebih komputer yang saling berhubungan diantara satu dengan yang lain, dan saling berbagi sumber daya misalnya *cdrom*, *printer*, pertukaran *file*, atau memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik [6].

1. LAN (Local Kondisi Network)

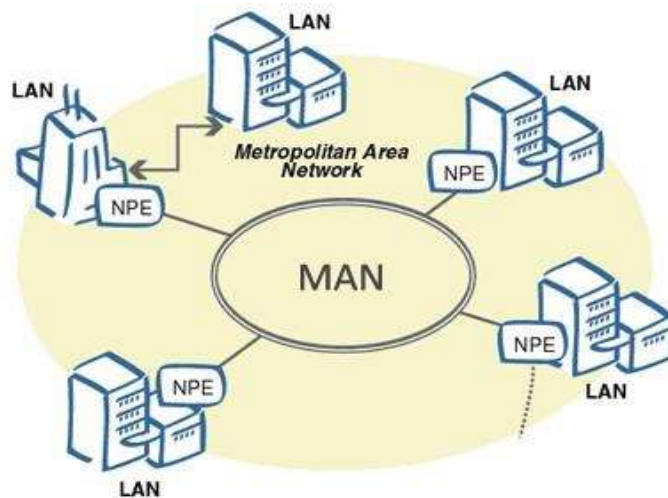
LAN atau *Local Kondisi Network* adalah konsep yang menghubungkan perangkat jaringan dalam jarak yang relatif pendek. Biasanya di gunakan untuk gedung sekolah, kantor, rumah, dll. Konsep jaringan LAN ini cenderung menggunakan konektivitas tertentu, terutama *ethernet* dan token *ring* seperti yang ditampilkan gambar 2.1. Ada juga LAN yang menggunakan teknologi jaringan *Wireless* atau nirkabel dengan WI-FI dan dikenal dengan nama *Wireless Local Kondisi Network* (WLAN). [7].



Gambar 2.1 Jaringan LAN.

2. MAN (Metropolitan Kondisi Network)

MAN atau *Metropolitan Kondisi Network* adalah konsep yang menghubungkan perangkat jaringan dari satu Kota ke Kota lainnya. Jika penggunaan LAN sudah tidak memungkinkan untuk membangun jaringan maka jaringan MAN akan digunakan, karena cangkupannya lebih besar dari LAN maka MAN menggunakan perangkat khusus dan memerlukan operator telekomunikasi yang bertugas sebagai penghubung antar jaringan komputer. [7].

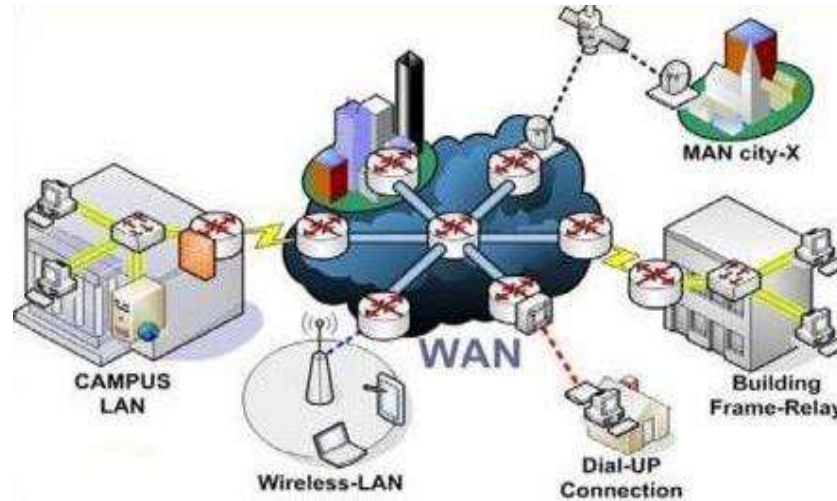


Gambar 2.2 Jaringan MAN.

Jenis jaringan komputer ini lebih besar dari LAN tetapi lebih kecil dari WAN seperti gambar 2.2. MAN menggunakan perangkat khusus dan kabel untuk menghubungkan LAN [7].

3. WAN (*Wide Kondisi Network*)

WAN atau *Wide Kondisi Network* adalah konsep yang menghubungkan perangkat jaringan komputer yang mencangkup wilayah super luas dan menggunakan peralatan yang super canggih apabila di bandingkan dengan MAN dan LAN seperti yang ditampilkan gambar 2.3 [7].



Gambar 2.3 Jaringan WAN.

Konsep Jaringan ini sendiri biasanya digunakan untuk menghubungkan suatu jaringan dari negara satu dengan negara lainnya alias antar negara bahkan bisa juga antar benua. salah satu contoh peralatan super canggih tadi adalah *fiber optic* dimana pemasangannya ditanam di dalam tanah maupun di bawah laut. Dalam pembangunan jaringan komputer ini sendiri tidak lepas dari namanya topologi, dimana topologi ini sendiri bisa di bilang sebagai bentuk atau struktur virtual jaringan yang mengacu pada tata letak perangkat yang terhubung walaupun bentuk ini tidak selalu sesuai dengan tata letak fisik sebenarnya dari perangkat jaringan [7].

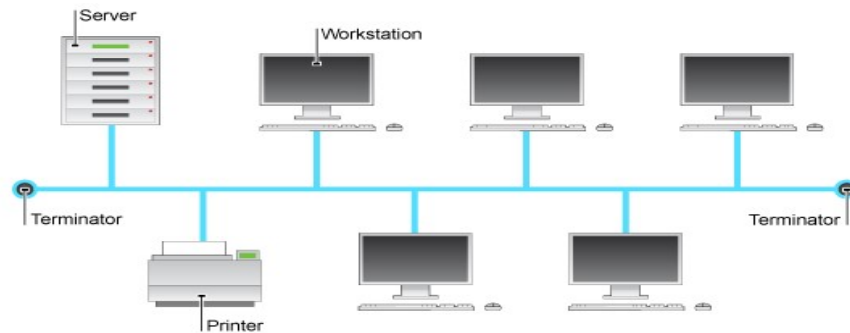
Sebagai contoh, komputer di jaringan rumah dapat diatur dalam lingkaran di ruang keluarga, tetapi sangat tidak mungkin untuk menemukan topologi cincin di sana. Topologi jaringan dikategorikan ke dalam tipe dasar berikut:

1. *Bus* (bis)
2. *Ring* (cincin)
3. *Star* (bintang)
4. *Tree* (pohon)
5. *Mesh* (jala)

Jaringan yang lebih kompleks dapat dibangun sebagai *hybrid* dari dua atau lebih dari topologi dasar di atas [7].

1. BUS

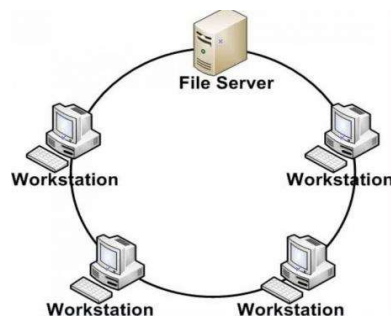
Topologi *BUS* ini hanya menggunakan satu kabel saja sebagai media komunikasi atau media transmisi dan kabel tersebut menjadi pusat bagi seluruh *server* yang terhubung. Masing-masing komputer dihubungkan ke kabel utama dengan menggunakan konektor BNC, lalu di akhiri dengan terminator seperti yang ditampilkan gambar 2.4 [7].



Gambar 2.4 Topologi *Bus*.

2. Ring (Cincin)

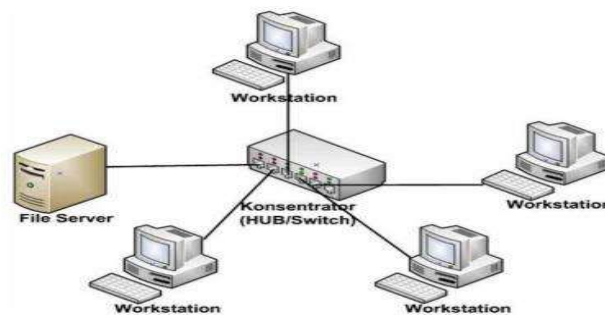
Topologi *ring* adalah topologi *jaringan* yang rangkaiannya membentuk cincin dan berupa titik yang mana masing-masing titik bagian kanan dan kiri terhubung ke dua titik lainnya sampai komputer pertama dan komputer terakhir terhubung. Titik yang ada pada topologi cincin ini berfungsi memperkuat sinyal di setiap rangkaiannya atau bisa juga disebut *repeater*. dengan metode seperti ini sinyal dan aliran data akan tetap stabil. Arah aliran datanya juga bisa searah jarum jam atau berlawanan dengan jarum jam, tergantung dengan kebutuhan seperti yang ditampilkan gambar 2.5 [7].



Gambar 2.5 Topologi *Ring*.

3. *Star* (Bintang)

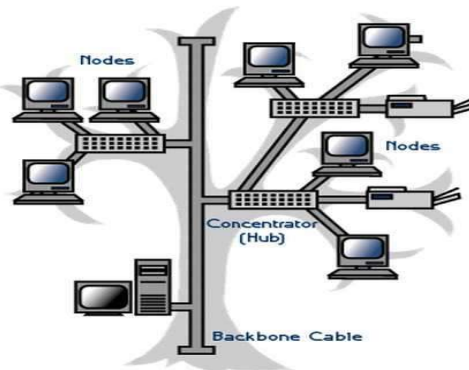
Topologi *star* adalah topologi yang mempunyai 1 penghubung sebagai pusat (*HUB* atau *Switch*) dari setiap komputer yang terhubung. *Hub* atau *Switch* tersebut posisinya di *central* dan berfungsi untuk menghubungkan satu komputer ke setiap komputer yang terhubung dan juga menghubungkan komputer ke *file server* seperti yang ditampilkan gambar 2.6. Cara kerjanya yaitu apabila ingin bertukar data satu sama lain maka data itu akan mengalir ke *HUB* atau *Switch* terlebih dahulu baru kemudian akan menuju ke komputer yang meminta atau yang akan menerimanya [7].



Gambar 2.6 Topologi *Star*.

4. *Tree* (Pohon)

Topologi *Tree* adalah Topologi yang bertingkat dan hierarki antar koneksi menggunakan *Hub* atau *Switch* sebagai media transmisinya dan masing-masing dari hub atau *Switch* tersebut terhubung dengan *file Server*. Topologi *tree* sebenarnya kombinasi dari Topologi *star* dan Topologi *bus* namun yang membedakannya adalah topologi *tree* ini terdapat banyak *Hub* atau *Switch* dalam jaringan dan sistem hierarkinya [7].

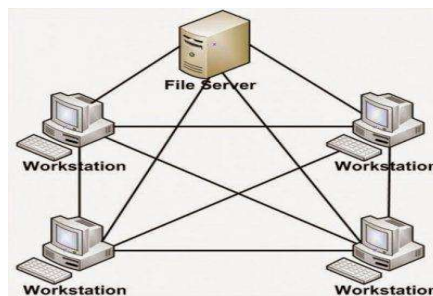


Gambar 2.7 Topologi *Tree*.

Dalam bentuk yang paling sederhana, hanya perangkat *hub* yang terhubung langsung ke *bus* pohon, dan setiap *hub* berfungsi sebagai akar dari pohon perangkat seperti gambar 2.7. Dengan *hybrid* antara *bus* dan bintang ini mendukung perluasan *jaringan* dengan jauh lebih baik daripada *bus* atau bintang saja [7].

5. Mesh

Topologi *Mesh* adalah topologi yang *jaringannya* dapat terhubung satu sama lain secara acak atau tidak teratur seperti yang ditampilkan gambar 2.8. Karena komputer langsung terhubung dengan komputer yang dituju maka arus data dapat langsung dilakukan dengan cepat tanpa harus melalui komputer lain. Masing-masing komputer setidaknya memiliki 2 jenis sambungan yaitu pertama kabel yang terhubung dengan komputer lainnya dan kabel lainnya terhubung ke *file server*. Topologi ini di sarankan untuk penggunaan yang cangkupannya kecil bukan yang besar karena Topologi ini sangat sulit untuk di kendalikan dan rumitnya dalam mengatur sambungannya [7].



Gambar 2.8 Topologi *Mesh*.

2.2.2 *Wireless*

Jaringan komputer nirkabel merupakan *jaringan* komputer yang menghubungkan komputer atau perangkat lainnya tanpa menggunakan media kabel, namun memanfaatkan sinyal elektromagnetis dan generasi dari *Wireless* sudah semakin berkembang seperti pada table 2.1. Saat ini *jaringan Wireless* banyak digunakan seperti layanan internet dari *provider*, *hotspot* publik seperti yang berada dikampus, hotel, dan *coffe shop*. fitur *tethering* pada *smartphone* untuk berbagi koneksi internet dengan cepat dan mudah, koneksi *bluetooth* dan *infrared* untuk *transfer* data, pemanfaatan rfid (*radio frequency identifier*) untuk transaksi elektronik, pemanfaatan nfc (*near field communication*) dan lain lain [8]. satu hal utama yang menjadi kelebihan *jaringan Wireless* adalah kemudahan dan praktis.

Pengguna cukup mengaktifkan fitur *Wireless* pada perangkat komputer dan *mobile* lalu menghubungkan diri ke koneksi *Wireless* yang ada (misalkan *public hotspot*) seperti yang di tuliskan dalam buku *handbook jaringan komputer* [8] seperti yang ditampilkan gambar 2.9, Faktor-faktor yang dapat menurunkan atau melemahkan kualitas dari performansi sinyal diantaranya, adanya *obstacle*, faktor meteorologis (cuaca), kondisi jarak, kesalahan konfigurasi *jaringan*, pergeseran sudut antena, dan kerusakan perangkat [15].



Gambar 2.9 Tampilan jaringan *Wireless*.

2.2.3 *Point-to-point*

Point-to-point adalah metode berbagi akses Internet yang hanya mencakup dua lokasi saja seperti gambar 2.10. ISP (*Internet Service Provider*) biasanya menggunakan topologi *point-to-point* untuk mendistribusikan akses Internet POP (*Point of Presence*) ke pelanggan yang hanya menggunakan radio. Dengan kata lain, *jaringan nirkabel point-to-point* hanya membutuhkan satu stasiun radio disisi *server* dan satu radio disisi *client* [8].



Gambar 2.10 Tampilan *point-to-point*.

2.2.4 FTP

File Transfer Protocol (FTP) adalah protokol jaringan standar yang digunakan untuk mentransfer file komputer dari satu *host* ke *host* lain melalui jaringan berbasis TCP, seperti Internet. FTP dibangun di atas arsitektur *server* klien dan menggunakan kontrol terpisah dan koneksi data antara klien dan *server*. Pengguna APP dapat mengotentikasi dirinya dengan menggunakan protokol masuk yang jelas, biasanya dalam bentuk nama pengguna dan kata sandi, namun dapat terhubung secara anonim jika *server* dikonfigurasi untuk mengizinkannya. Untuk transmisi aman yang melindungi *username* dan *password*, dan mengenkripsi isinya, FTP sering diamankan dengan SSL / TLS (FTPS) [10].

FTP (*File Transfer Protocol*) umumnya berfungsi sebagai media tukar menukar file atau data dalam suatu network yang menggunakan TCP koneksi. FTP yang digunakan menggunakan berbasis *Open Source* guna menunjang tingkat stabilitas tinggi dan tidak mudah terinfeksi virus dan *malware*. FTP merupakan metode protokol pilihan yang paling tepat dalam penyimpanan *file/data* secara cepat dalam proses *upload* dan *download* dari komputer *server* ke klien tanpa menggunakan *flashdisk* untuk mengambil data dari komputer *server* [10].

2.2.5 Wireshark

Wireshark merupakan salah satu *network analysis tool*, atau disebut juga dengan *protocol analysis tool* atau *packet sniffer*. *Wireshark* dapat digunakan untuk *troubleshooting* jaringan, analisis, pengembangan *software* dan *protocol* serta untuk keperluan edukasi. *Wireshark* dapat menangkap semua paket data yang lewat pada jaringan tanpa peduli kepada siapa paket itu dikirimkan. Disaat inilah biasanya terjadi pencurian data pribadi atau identitas oleh *hacker* jika tidak berhati-hati dalam beraktivitas di dunia maya. Data yang biasanya di incar adalah data yang cukup penting misalnya data akun, email, *username* dan *password*, dan lain-lain sehingga dapat merugikan orang-orang yang beraktivitas di dunia maya [11].

Wireshark adalah alat penganalisis paket jaringan *open source* yang menangkap paket data yang melewati jaringan dan menyajikannya dalam bentuk yang dapat dimengerti. *Wireshark* dapat dianggap sebagai pisau tentara Swiss karena dapat digunakan dalam situasi yang berbeda seperti masalah jaringan, operasi keamanan, dan protokol pembelajaran internal. *Wireshark* mendukung

berbagai protokol mulai dari TCP, UDP, dan HTTP ke protokol canggih seperti *AppleTalk* [11].

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.10.10.4	10.10.10.5	TCP	62	49784 → 21 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
2	0.006699	10.10.10.5	10.10.10.4	TCP	62	21 → 49784 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1
3	0.006795	10.10.10.4	10.10.10.5	TCP	54	49784 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64240 Len=0
4	0.014767	10.10.10.5	10.10.10.4	FTP	81	Response: 220 Microsoft FTP Service
5	0.015570	10.10.10.4	10.10.10.5	FTP	70	Request: USER anonymous
6	0.024967	10.10.10.5	10.10.10.4	FTP	77	Response: 331 Password required
7	0.025699	10.10.10.4	10.10.10.5	FTP	80	Request: PASS mozilla@example.com

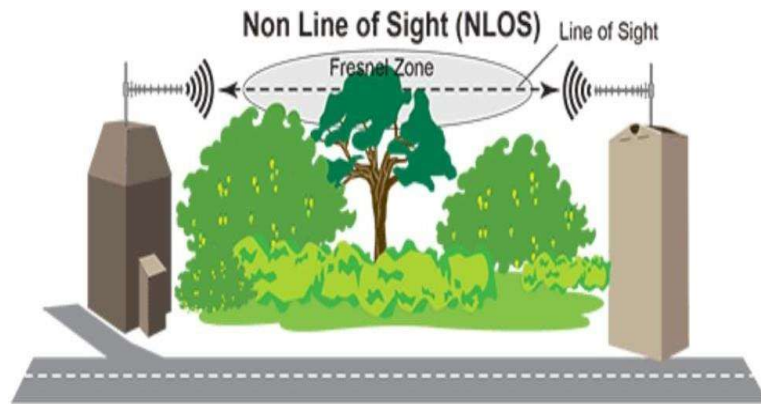
> Frame 1: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits) on interface \Device\NPF_{FA964ABF-2EA2-4E6E-9CAA-7610CED418C9}, id 0
 > Ethernet II, Src: ASUSTekC_46:da:df (40:16:7e:46:da:df), Dst: QuantaCo_85:6a:dd (08:9e:01:85:6a:dd)
 > Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.10.4, Dst: 10.10.10.5
 > Transmission Control Protocol, Src Port: 49784, Dst Port: 21, Seq: 0, Len: 0

Gambar 2.11 *Interface* Grafis Pengguna *Wireshark*.

Wireshark dapat membaca data secara langsung dari *Ethernet*, *Token-Ring*, *FDDI*, *serial* (PPP and SLIP), *802.11 Wireless LAN*, dan koneksi *ATM*. *Tools* ini bisa menangkap paket-paket data/informasi yang berjalan dalam *jaringan*. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa seperti yang ditampilkan gambar 2.11. Karenanya tak jarang *tool* ini juga dapat dipakai untuk *sniffing* (memperoleh informasi penting seperti *password* email atau *account* lain) dengan menangkap paket-paket yang berjalan di dalam *jaringan* dan menganalisisnya. Untuk struktur dari *packet sniffer* terdiri dari 2 bagian yaitu *packet analyzer* pada *layer application* dan *packet capture* pada *layer operating system*. Untuk menjalankan aplikasi *Wireshark* diperlukan persyaratan sistem sebagai berikut [11].

2.2.6 NLOS (*NonLine of Sight*)

Non-line-of-sight adalah transmisi radio di jalur yang sebagian terhalang, biasanya oleh objek fisik di zona *Fresnel* terdalam. Banyak jenis transmisi radio bergantung, pada berbagai tingkat, pada garis pandang antara pemancar dan penerima, seperti yang ditampilkan gambar 2.12 [12].



Gambar 2.12 Tampilan *NonLine of Sight*.

2.2.7 *Quality of Service*

Quality of Service (QoS) merupakan layanan kinerja yang dapat menentukan tingkat kepuasan *user* dalam suatu layanan. Pengaruh kinerja layanan dapat menentukan kepuasan *user*. *Quality of Service (QoS)* juga merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan pelayanan terbaik dengan menganalisis nilai dari *throughput*, *packet loss*, dan *delay* [9].

A. *Packet Loss*

Packet loss ialah jumlah total paket hilang saat transmisi data karena terjadinya penumpukan paket dalam suatu jaringan [9], untuk cara perhitungan telah dilampirkan pada persamaan 2.1 dan untuk nilai acuan kualitas ditampilkan pada table 2.1.

Tabel 2.1 Kategori *packet loss* [14].

Kategori <i>Throughput</i>	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Buruk	>25	1

$$Packet Loss : \frac{(Packet\ transmitted - Packet\ received)}{Packet\ transmitted} \times 100 \% \quad (2.1)$$

B. *Delay*

Delay/Latency ialah waktu yang dibutuhkan paket untuk sampai ke tujuannya. *Delay* terjadi karena adanya antrian, atau sedang mengambil rute lain agar terhindar dari tumpukan data. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai delay yaitu media fisik, jarak, dan waktu proses yang lama [9], untuk

perhitungannya dapat menggunakan rumus pada persamaan 2.2 dan nilai acuan kualitas *delay* dapat dilihat pada table 2.2.

Tabel 2.2 Kategori *delay* [14].

Kategori Throughput	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150	4
Bagus	300	3
Sedang	450	2
Buruk	>450	1

$$Delay = \frac{\text{Total selisih waktu paket}}{\text{Total paket}} \quad (2.2)$$

C. Throughput

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) *transfer* data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tertentu [9], dapat menggunakan rumus pada persamaan 2.3 untuk perhitungannya.

$$Throughput = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad (2.3)$$

D. Jitter

Jitter disebut juga variasi *delay*. *Jitter* disebabkan karena variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengelolaan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhiri perjalanan *jitter*, *jitter* berhubungan dengan *latency* [9]. *jitter* berdasarkan penurunan performansi jaringan dapat dilihat seperti yang ditampilkan tabel 2.3 dapat menggunakan rumus pada persamaan 2.4.

Tabel 2.4 Kategori *jitter* [14].

Kategori Throughput	Peak Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	75	3
Sedang	125	2
Buruk	225	1

$$Jitter = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{Total paket}} \quad (2.4)$$

2.2.8 Mimosa C5x

Mimosa C5x merupakan radio modular dengan lima opsi penguatan (8, 12, 16, 20 dan 25 dBi). menyediakan operasi frekuensi yang diperpanjang dari 4,9–6,4 GHz. C5x merupakan perangkat antenna yang menerapkan frekuensi 5 GHz. C5x dapat digunakan dalam mode PTMP, dengan kecepatan tautan Ethernet hingga 100-500 Mbps. Pada mode PTP, dengan kecepatan hingga 700 Mbps [13]. Perangkat mimosa dikeluarkan oleh vendor Airspan dengan bentuk pola radiasi yaitu direksional mimosa C5x bekerja pada standar IEC 61000, bentuk dari perangkat mimosa seperti yang ditampilkan gambar 2.13.



Gambar 2.13 Perangkat *Hardware* Mimosa C5x.