

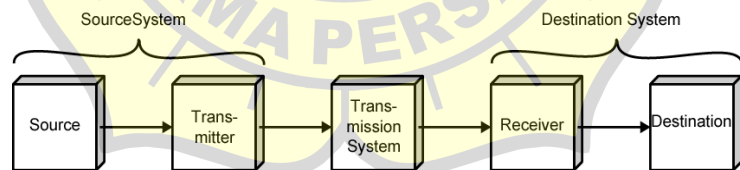
BAB II

SISTEM KOMUNIKASI DATA

2.1. Jaringan Komputer

Menurut Andri K (2003) istilah jaringan komputer untuk mengartikan suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer yang dapat saling bertukar informasi. Bentuk koneksinya tidak harus melalui kawat saja melainkan dapat menggunakan serat optic, gelombang mikro, atau bahkan satelit komunikasi.

Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras seperti printer, harddisk, dan sebagainya. Selain itu jaringan komputer bisa diartikan sebagai kumpulan sejumlah terminal komunikasi yang berada di berbagai lokasi yang terdiri dari lebih satu komputer yang saling berhubungan.



(a) General block diagram



(b) Example

Gambar 2.1 Sistem Komunikasi Data

Tujuan dari sistem komunikasi data adalah untuk dapat menjalankan pertukaran data antara dua pihak atau lebih. Berikut ini beberapa elemen - elemen dari model komunikasi data berdasarkan gambar 2.1 :

1. Source

Merupakan suatu data yang dapat digunakan untuk menghasilkan data tentunya untuk ditransmisikan, contohnya komputer dan pesawat telepon.

2. Transmitter

Sebuah alat yang dapat dipakai untuk mengkonversi data yang tentunya akan dikirim menjadi suatu bentuk yang sesuai dengan suatu media transmisi yang digunakan, misalnya bentuk gelombang elektromagnetik, bentuk pulsa listrik, PCM (Pulsa Code Modulation) dan lain sebagainya. Contohnya : sebuah modem mempunyai tugas untuk dapat menyalurkan suatu digital bit stream dari suatu alat yang tentunya sudah disiapkan, misalkan Personal Computer (PC) serta mentransformasikan aliran bit tersebut sebagai suatu sinyal analog yang tentunya dapat melintasi jaringan telepon.

3. Transmission System

Sistem transmisi merupakan suatu jalur transmisi tunggal ataupun jaringan transmisi kompleks yang digunakan untuk menghubungkan sistem sumber dengan sistem tujuannya. Sistem transmisi ini juga dapat berupa gelombang elektromagnetik , kabel dan lain sebagainya.

4. Receiver

Receiver berguna untuk mengkonversi sinyal yang diterima menjadi data. Contohnya yaitu model yang tentunya berfungsi sebagai pesawat penerima yang tentunya akan menerima sinyal analog yang datang dari jaringan maupun yang datang dari transmisi serta mengubahnya menjadi aliran bit digital supaya dapat diterjemahkan oleh komputer atau PC.

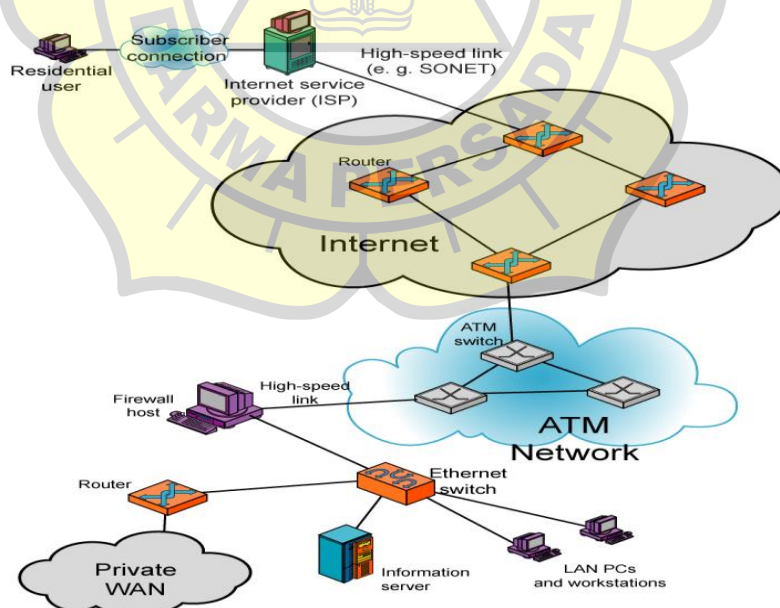
5. Destination

Destination mempunyai fungsi untuk menerima data yang datang.

Jaringan komputer juga terdiri dari bermacam-macam jenis seperti *Local Area Network (LAN)*, *Metropolitan Area Network (MAN)*, *Wide Area Network (WAN)*, dan *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Sehubungan dengan Tugas Akhir ini, penulis hanya akan berfokus pada pembahasan Jaringan Nirkabel atau *Wireless Local Area Network (WLAN)*.

2.2. Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN)

Menurut *Gunadi (2006)*, seiring dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan untuk akses jaringan wireless, maka munculah *Wireless Local Area Network (WLAN)*, dimana hubungan antar terminal atau komputer seperti pengiriman dan penerimaan data dilakukan melalui udara dengan menggunakan frekuensi Radio (RF).



Gambar 2.2 Elemen-elemen Kunci Pada Internet

Pada gambar 2.2 menggambarkan elemen kunci yang terdiri dari internet. Tujuan dari internet sendiri adalah untuk menghubungkan sistem akhir yang disebut *host* ; ini termasuk *PC*, *workstation*, *server*, *mainframe*, dan sebagainya. Sebagian besar *host* yang menggunakan internet terhubung ke jaringan, seperti *Local Area Network* (LAN) atau *Wide Area Network* (WAN). Jaringan ini pada gilirannya dihubungkan oleh router. Setiap router terhubung ke dua atau lebih jaringan. Beberapa *host*, seperti *mainframe* atau *server*, terhubung secara langsung ke router daripada melalui jaringan [10].

Pada dasarnya internet beroperasi sebagai berikut : Sebuah *host* dapat mengirim data ke *host* yang lain di mana saja di jaringan internet kemudian *host* sumber memecah data yang akan dikirim ke dalam urutan paket, yang disebut IP datagram atau paket IP. Setiap paket termasuk alamat numerik unik dari host tujuan, alamat ini disebut sebagai *IP address* karena alamat tersebut dibawa dalam sebuah paket IP. Berdasarkan tujuan alamat ini setiap paket berjalan melalui serangkaian router dan jaringan dari sumber ke tujuan. Setiap router saat menerima sebuah paket membuat keputusan routing dan meneruskan paket sepanjang perjalanannya ke tujuan.

Wireless LAN dapat didefinisikan sebagai sebuah system komunikasi data fleksibel yang dapat digunakan untuk menggantikan atau menambah jaringan LAN yang sudah ada untuk memberikan tambahan fungsi dalam konsep jaringan komputer pada umumnya. Fungsi yang ditawarkan disini dapat berupa konektivitas yang andal sehubungan dengan mobilitas user.

Banyaknya penggunaan jaringan Wireless LAN saat ini dikarenakan kemampuannya yang dapat digunakan secara bersama-sama untuk mengakses koneksi tunggal internet High Speed (kecepatan tinggi). Selain itu Wireless LAN juga dapat digunakan dimana saja, seperti di rumah-rumah, perkantoran kecil, lingkungan kampus, perusahaan, maupun tempat umum.

2.2.1. Kelebihan Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN)

Jaringan wireless menawarkan kelebihan dan kekurangan dibandingkan menggunakan jaringan kabel. Adapun kelebihanannya adalah sebagai berikut [1].

1. Mobilitas, memungkinkan untuk berkomunikasi dan mengakses internet dari mana saja dan kapan saja dari hotspot Wi-Fi public maupun pribadi.
2. Mudah dalam pemasangan (instalasi), jaringan wireless tidak membutuhkan akan banyaknya panjang kabel antara dua komputer.
3. Area cakupan luas, sinyal jaringan wireless dapat meliputi ruang yang luas

2.2.2. Kelemahan Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN)

Selain kelebihan tentu jaringan wireless juga memiliki kekurangan, diantaranya adalah sebagai berikut [1].

1. Interferensi, karena jaringan wireless menggunakan gelombang radio untuk mengirimkan data antar-komputer, gelombang radio lainnya dari gelombang mikro dan kabel telepon bisa mengganggu jaringan wireless.
2. Serangan keamanan, kejahatan yang dapat berupa pembajakan sinyal yang dikirim ke jaringan wireless yang kita gunakan.
3. Konfigurasi lebih rumit, kadang-kadang jaringan wireless bisa rumit untuk konfigurasi secara tepat men-setting keamanan router wireless atau fitur lainnya.

2.2.3. Protokol Internet Wireless

Wireless Fidelity yang selanjutnya disebut Wi-Fi adalah standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11 [3]. Secara teknik, peralatan Internet Wireless yang biasa kita gunakan pada hari ini lebih sering menggunakan standar IEEE 802.11x, dimana x adalah sub standar seperti pada table dibawah 2.1 ini [4].

Berikut ini adalah tabel standar wireless LAN.

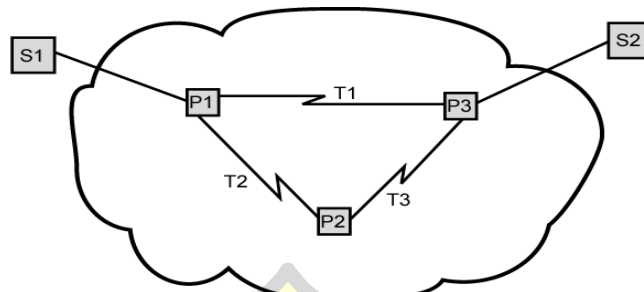
Tabel 2.1 Standar Wireless LAN

Standar	Frekuensi	Kecepatan
IEEE 802.11	2.4GHz	2 Mbps
IEEE 802.11a	5GHz	54 Mbps
IEEE 802.11a 2X	5GHz	108 Mbps
IEEE 802.11b	2.4GHz	11 Mbps
IEEE 802.11b+	2.4GHz	22 Mbps
IEEE 802.11g	2.4GHz	54 Mbps
IEEE 802.11n	2.4GHz	120 Mbps

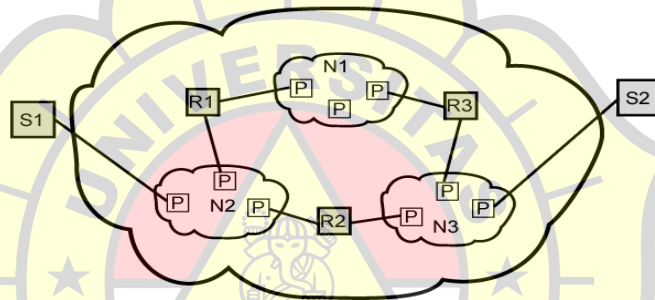
2.2.4. Routing

Untuk tujuan *pe-routing-an*, setiap sistem akhir dan *router* menjaga tabel *routing* yang ada dalam *list* untuk setiap jaringan tujuan router berikutnya di tempat dimana datagram internet harus dikirim. Tabel *routing* dapat berupa statis atau dinamis. Tabel statis dapat berisi rute alternatif jika router tertentu tidak tersedia. Sementara tabel dinamis lebih fleksibel dalam merespon baik dalam kondisi *error* maupun dalam *congestion*. Di internet, misalnya, ketika router mati semua hal disekitarnya akan mengirimkan status laporan, memungkinkan router dan stasiun lain untuk memperbarui tabel *pe-routing-an* mereka. Skema yang sama dapat digunakan untuk mengontrol *congestion*. Pada gambar 2.3 dibawah ini dapat dilihat bagaimana model *pe-routing-an* dalam internet [10].

Berikut ini adalah gambar dari model pe-routinan dalam internet.



(a) Packet-switching network architecture



(b) Internetwork architecture

Gambar 2.3 Routing Internet

2.3. Quality of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik untuk lalu lintas jaringan melalui berbagai teknologi yang bertujuan memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana dengan dedicated *bandwidth*, *jitter* dan *latency* yang terkontrol dan meningkatkan karakteristik *loss* [5]. Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur QoS dalam suatu jaringan yaitu *bandwidth*, *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*. Untuk dapat mengetahui berapa indeks dari QoS jaringan *wireless* yang telah diukur, dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$QoS = \frac{\text{Jumlah indeks QoS yang didapat}}{\text{Jumlah maksimum indeks QoS}} \times 100\% \dots\dots\dots(2-1)$$

Bagus atau tidaknya kualitas dari suatu jaringan internet dapat ditentukan berdasarkan standar nilai QoS yang telah ditetapkan oleh *TIPHON* seperti yang terdapat dalam tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Kategori QoS versi TIPHON

Nilai	Persentasi (%)	Indeks
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	Buruk

sumber : ETSI (1999-2006)

2.3.1. Bandwidth

Bandwidth merupakan suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ketempat yang lain dalam satuan waktu tertentu. Satuan pada bandwidth yaitu *bit per second (bps)*. *Bit* atau *binary* adalah angka yang terdiri dari angka 0 dan 1. Satuan ini menunjukkan seberapa banyak bit yang dapat mengalir dari satu tempat ke tempat yang lain dalam setiap detiknya melalui suatu media. *Bandwidth* dapat digunakan untuk mengukur baik pada aliran data analog maupun pada aliran data digital [6].

Semakin besar *bandwidth* yang disediakan maka akan semakin besar pula paket data yang diterima dalam setiap detiknya, dengan demikian kecepatan akses internet yang digunakan pengguna akan semakin baik. Perlu diperhatikan juga semakin banyak pengguna yang menggunakan jaringan yang sama maka akan memperlambat kecepatan data transfer paket dan membuat akses internet menjadi lamban.

2.3.2. Throughput

Throughput merupakan suatu istilah yang mendefinisikan banyaknya *bit* yang diterima dalam suatu selang waktu tertentu dengan satuan *bit per second* yang merupakan kondisi data *rate* sebenarnya dalam suatu jaringan. Secara umum dinyatakan oleh persamaan [7] :

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman}} \dots\dots\dots (2-2)$$

Semakin besar nilai *throughput* maka kualitas jaringan tersebut akan semakin baik. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai yang terukur semakin kecil maka kualitas jaringan tersebut akan semakin buruk. Kategori bagus atau tidaknya nilai *throughput* berdasarkan *TIPHON* dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kategori Throughput versi TIPHON

Kategori Throughput	Throughput (kbps)	Indeks
Memuaskan	> 2100	4
Bagus	1201 - 2100	3
Sedang	701 - 1200	2
Buruk	339 - 700	1
Sangat Buruk	0 - 338	0

Sumber : (**TIPHON**)

2.3.3. Delay

Delay adalah adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu tempat ke tempat lain yang menjadi tujuannya. *Delay* di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Queuing delay

Delay ini disebabkan oleh waktu proses antrian yang diperlukan oleh *router* di dalam menangani transmisi paket di sepanjang jaringan. Umumnya *delay* ini sangat kecil, kurang lebih sekitar 100 *micro second*.

2. Delay propagasi

Proses perjalanan informasi selama didalam media transmisi, misalnya SDH, Coaxial atau tembaga, menyebabkan *delay* yang disebut dengan *delay propagasi*.

Untuk aplikasi-aplikasi suara dan video interaktif, kemunculan dari *delay* akan mengakibatkan system seperti tak merespon. *Delay* dirumuskan sebagai berikut [7] :

$$Delay = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \dots\dots\dots (2-3)$$

Dalam jaringan komputer sering didengar istilah ‘jaringan ngelag’, kondisi ini sangat erat kaitannya dengan *delay*. Semakin kecil nilai *delay* maka kualitas jaringan tersebut akan semakin baik. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai yang terukur semakin besar maka kualitas jaringan tersebut akan semakin buruk. Karena semakin besar nilai *delay* akan menyebabkan semakin lama paket data akan diterima dan hal ini yang membuat jaringan bekerja menjadi lebih lambat atau yang dikenal dengan istilah ‘ngelag’. Kategori bagus atau tidaknya nilai *delay* berdasarkan *TIPHON* dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Kategori Latency versi TIPHON

Kategori Latency	Besar Delay (ms)	Indeks
Memuaskan	< 150	4
Bagus	150 s/d 300	3
Cukup	300 s/d 450	2
Buruk	> 450	1

(sumber :TIPHON)

2.3.4. Packet Loss

Packet Loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan , diantaranya yaitu [7] :

1. Terjadinya *overload* trafik dalam jaringan
2. Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan
3. Error yang terjadi pada media fisik
4. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*.

Di dalam implementasi jaringan IP, nilai *packet loss* ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara matematis dapat diekspresikan dengan persamaan berikut [6] :

$$Packet\ loss = \frac{(Paket\ data\ dikirim - Paket\ data\ diterima)}{Paket\ data\ dikirim} \times 100\% \dots (2-4)$$

Paket hilang terjadi saat suatu paket data yang dikirim lewat internet tidak diterima atau tidak utuh. Di kebanyakan kasus, paket hilang disebabkan oleh buruknya

sinyal/kualitas jaringan. Semakin kecil nilai packet loss, maka kualitas jaringan tersebut akan semakin baik. Begitu juga sebaliknya, apabila nilai yang terukur semakin besar maka kualitas jaringan tersebut akan semakin buruk, karena dengan semakin besar nilai *packet loss* menandakan data yang dikirim tidak diterima dengan baik. Kategori bagus atau tidaknya nilai *packet loss* berdasarkan *TIPHON* dapat dilihat pada tabel 2.5 dibawah ini.

Tabel 2.5 Kategori Packet Loss versi TIPHON

Degradasi Paket Loss	Paket Loss (%)	Indeks
Memuaskan	0%	4
Bagus	3%	3
Cukup	15%	2
Buruk	25%	1

(sumber :TIPHON)

2.3.5. Jitter

Jitter merupakan variasi dari delay yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau *interval* antara kedatangan paket di penerima. *Jitter* dapat juga dikatakan sebagai variasi *delay* jaringan. *Jitter* dapat dirumuskan sebagai berikut [7] :

$$Jitter = \frac{\text{Total jitter}}{\text{Total paket yang diterima}-1} \dots\dots\dots (2-5)$$

Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya congestion, dengan demikian nilai *jitter*-nya akan semakin besar. Nilai *jitter* yang besar dapat menghasilkan buffering dan interupsi lainnya.

Kategori bagus atau tidaknya nilai *jitter* berdasarkan *TIPHON* dapat dilihat pada tabel 2.6 dibawah ini.

Tabel 2.6. Kategori Jitter versi TIPHON

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Memuaskan	0 s/d 0,99	4
Bagus	1 s/d 75	3
Cukup	76 s/d 125	2
Buruk	126 s/d 225	1

(sumber :**TIPHON**)

2.4. Router

Perangkat yang menghubungkan beberapa LAN. Router menggunakan header dan forwarding table untuk menentukan ke mana paket data dikirim, dan menggunakan protocol ICMP (Internet Control Message Protocol) untuk berkomunikasi satu sama lain dan mengkonfigurasi route terbaik di antara dua host. Router tidak memperhatikan tipe data yang dilewatkan. Sebuah Router mengartikan informasi dari satu jaringan ke jaringan yang lain. Router hampir sama dengan Bridge namun lebih pintar, router akan mencari jalur yang terbaik untuk mengirimkan sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal. Contoh tampilan router dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 Tampilan Router TP Link TL-WR840N

Sumber : (<https://onetechcomputers.co.ke/>)

