

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan susunan beberapa komputer dan sumber daya yang dibutuhkan lalu didesain agar dapat mengakses informasi yang dibutuhkan (Afrianto & Budi Setiawan, 2014). Maksud dibangunnya suatu jaringan komputer adalah untuk mengirim data atau informasi dari pengirim kepada penerima secara cepat dan akurat. Banyak sekali manfaat dari adanya jaringan komputer diantaranya:

1. Mempermudah berbagi file
2. Menjaga data-data yang sifatnya rahasia
3. Memudahkan komunikasi
4. Mempercepat arus informasi
5. Mempermudah akses data ke dalam *server*
6. Penghematan biaya

2.1.1. Jenis-Jenis Jaringan Komputer

Dalam jaringan komputer terdapat beberapa macam jenis jaringan dengan segala kelebihan dan kekurangan yang dimilikinya. Penentuan jenis jaringan komputer dipengaruhi oleh banyak faktor terutama dari segi kebutuhan. Akan tetapi, secara umum jaringan komputer terbagi menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu:

1. Local Area Network (LAN)

LAN adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil (Purwanto & Badrul, 2016). Skema jaringan LAN dapat dilihat pada



gambar berikut.

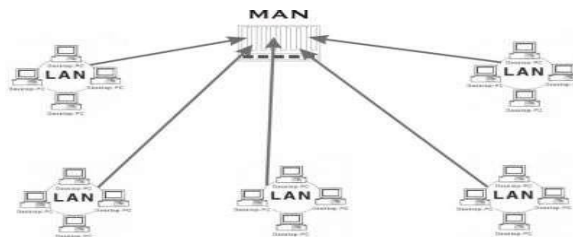
Sumber: <https://www.pro.co.id/wp-content/uploads/2016/05/lan-599x400.jpg>

Gambar II.1.
Jaringan LAN

Kelebihan yang terdapat pada jaringan LAN yaitu dapat dihubungkan dengan berbagai cara seperti kabel pasangan, serat optik, kabel telepon, dan cahaya inframerah, serta isyarat radio. Sedangkan kekurangan yang dimiliki oleh jaringan LAN yaitu hanya dapat menghubungkan sejumlah komputer yang berada dalam kawasan tertentu.

2. Metropolitan Area Network (MAN)

Cakupan jaringan MAN lebih luas yang dapat mencakup sebuah kampus atau kota (Purwanto & Badrul, 2016). Contoh MAN dapat dilihat pada gambar dibawah



ini

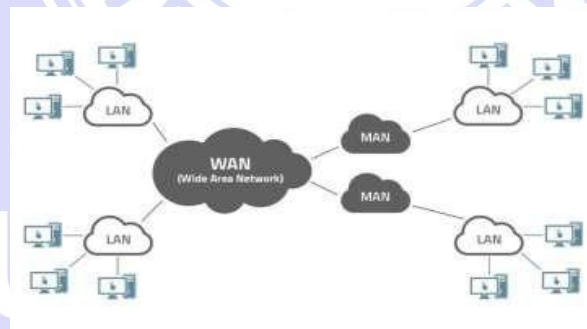
Sumber: <https://gedubar.com/wp-content/uploads/2017/03/Jaringan-MAN.jpg>

Gambar II.2.
Jaringan MAN

Pada umumnya jaringan *Metropolitan Area Network* (MAN) dibangun pada suatu instansi, perusahaan, atau yayasan yang sudah memiliki cabang di beberapa daerah atau kota, dengan maksud untuk komunikasi dan berbagi informasi antar kantor cabang.

3. Wide Area Network (WAN)

Jaringan WAN cakupannya lebih luas dibanding LAN ataupun MAN yang mencakup suatu negara ataupun dunia dan biasanya jaringannya ditempatkan pada banyak tempat berbeda (Purwanto & Badrul, 2016). WAN digunakan untuk menghubungkan banyak LAN yang secara geografis terpisah. *Wide Area Network* (WAN) mampu menjangkau dan mencakup wilayah suatu negara, antar pulau, antar benua, bahkan satu dunia. Dibawah ini gambar jaringan WAN



Sumber: <https://www.utopiccomputers.com/wp-content/uploads/2018/01/Gambar-Jaringan-WAN.jpg>

Gambar II.3.
Jaringan WAN

Salah satu jenis jaringan Wide Area Network (WAN) yaitu jaringan *internet* yang dapat diakses oleh setiap orang, dengan jangkauan dan cakupan wilayah yang sangat luas jenis jaringan WAN banyak dipakai oleh perusahaan besar, seperti

perusahaan penyedia layanan ISP (*internet service provider*), perusahaan penyedia layanan *hosting*, bahkan perusahaan penyedia layanan jejaring sosial.

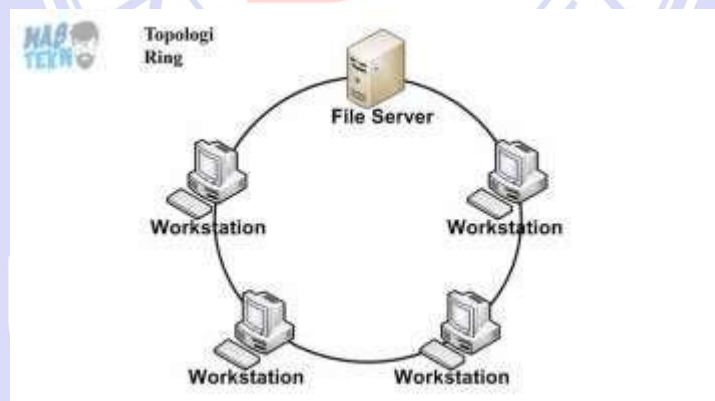


2.2 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah susunan antara *node* dari suatu jaringan, baik secara fisik (*real*) dan logis (*virtual*) yang saling terkoneksi (Rika Wulandari, 2016). Dalam jaringan komputer memiliki banyak sekali topologi. Adapun topologinya sebagai berikut :

2.2.1 Topologi Ring

Topologi Ring adalah topologi jaringan berupa lingkaran tertutup yang berisi *node-node*. Semua komputer tersambung membentuk lingkaran. Setiap simpul memiliki tingkat yang sama. Jaringan ini disebut *loop*. Data dikirim ke setiap simpul dan simpul memeriksa alamat informasi yang diterima, apakah untuknya atau tidak (Muhammad & Hasan, 2016). Di bawah ini gambar ilustrasi yang dapat menunjukkan topologi jaringan cincin dengan satu komputer *server* dan empat *workstation*.



Sumber: <https://www.mastekno.com/id/pengertian-topologi-ring.jpg>

Gambar II.4.
Topologi Ring

Topologi Ring cenderung tidak efisien bila dibandingkan dengan topologi jaringan star karena data harus melakukan perjalanan melalui satu atau lebih titik (komputer) sebelum mencapai maksudnya.



UNIVERSITAS

Keuntungan / Kelebihan Topologi Jaringan Ring :

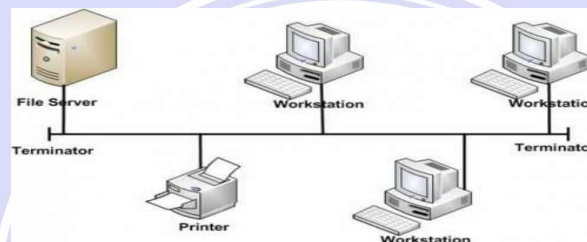
1. Biaya instalasi cukup murah (Hemat kabel)
2. Tingkat kerumitan pemasangan rendah (Mudah dirancang dan diinstalasi) .
3. Memiliki performa yang lebih baik daripada topologi jaringan Bus.
4. Mudah untuk melakukan konfigurasi ulang dan instalasi perangkat baru.
5. Transmisi data yang relatif sederhana seperti perjalanan paket dalam satu arah.
6. Tidak akan terjadi tabrakan pengiriman data.
7. Mudah untuk melakukan pelacakan dan pengisolasian kesalahan.

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan Ring

1. Peka kesalahan jaringan.
2. Sulit untuk pengembangan jaringan
3. Lebih sulit untuk dikonfigurasi daripada Topologi bintang.
4. Kinerja komunikasi dalam jaringan sangat bergantung pada jumlah *node* atau titik yang terdapat pada jaringan.
5. Diperlukan pengelolaan serta penanganan khusus *bundles*
6. *Troubleshooting* bisa dibilang cukup rumit.
7. Paket data harus melewati setiap komputer antara pengirim dan penerima oleh karena ini membuatnya lebih lambat.

2.2.2 Topologi Jaringan Bus

Topologi bus merupakan topologi yang banyak dipergunakan pada masa penggunaan kabel sepaksi menjamur (Muzawi, 2016). Tetapi pada topologi Bus hanya satu perangkat yang diijinkan mengirim pada satu titik waktu. *Distribution Access Protocol* (DAP) mempunyai informasi tentang stasiun yang harus mengirimkan data. Data yang ditransmisikan memiliki *frame* yang akan memiliki alamat jaringan dan nama sumber. Penerapan topologi bus dapat dilihat pada gambar



dibawah ini.

Sumber: <https://ahmadarib.com/wp-content/uploads/2014/12/topologi-jaringan-bus.jpg>

Gambar II.5.
Topologi Bus

Keuntungan/Kelebihan Topologi Jaringan Bus

1. Pengembangan jaringan baru dapat dilakukan dengan mudah.
2. Jika sebuah komputer gagal dalam jaringan, jaringan yang lain tidak terpengaruh.
3. Jaringan bus menggunakan sedikit jumlah kabel serta sangat simpel.
4. *Layout* kabel sederhana.
5. Penerapannya tidak membutuhkan biaya besar.

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan Bus

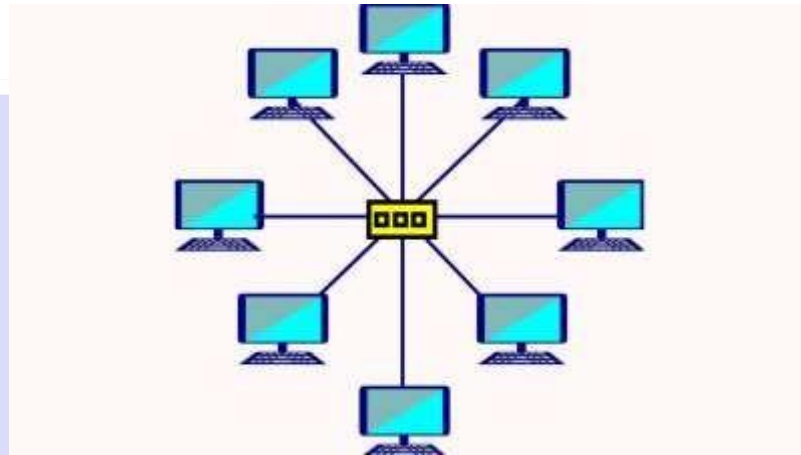
1. Bila terdapat gangguan di sepanjang kabel pusat maka seluruh jaringan juga akan mengalami gangguan.
2. Jika laju transfer data terlalu tinggi maka jaringan bus tidak dapat berkerja dengan baik karena data pada stream tidak dapat boleh kelebihan beban.

3. Diperlukan *Repeater* untuk jarak jauh.



2.2.3 Topologi Jaringan Star

Topologi ini mengacu pada jaringan dimana semua *node* yang terhubung secara individual untuk satu *hub* umum. pada star stasiun transmisi terhubung sedemikian rupa ke simpul pusat yang didesain menyerupai bentuk bintang. Dibawah



ini merupakan ilustrasi dari topologi star

Sumber: <https://www.yuksinau.id/wp-content/uploads/2019/04/topologi-jaringan-star.jpg>

Gambar II.6.
Topologi Star

Pada dasarnya, desain Star sangat mirip dengan sebuah roda sepeda dengan jari-jari yang memancar dari pusat. Dalam tipe jaringan bintang, pertukaran data hanya dapat dilakukan secara tidak langsung melalui simpul pusat ke semua *node* lain yang terhubung. Inti dari Topologi Star (bintang) adalah bentuk jaringan, atau tata letak jaringan dimana semua perangkat berputar di sekitar *hub* pusat. Semua komputer dalam topologi star terhubung ke perangkat sentral seperti *router*, *hub*, atau *switch*. Komputer di jaringan biasanya dihubungkan dengan *switch (hub)* atau *router* dengan kabel *Shielded Twisted Pair (STP)* atau *Twisted Pair (UTP)*. Topologi jaringan star ini seperti halnya kita menarik satu kabel dari setiap komputer menuju pada pusat konsentrasi seperti *Hub/Switch*. *Hub (Switch)* nantinya menangani *Switching traffic* keluar ke *node* lainnya dalam sebuah jaringan.



UNIVERSITAS

Keuntungan / Kelebihan Topologi Jaringan Star

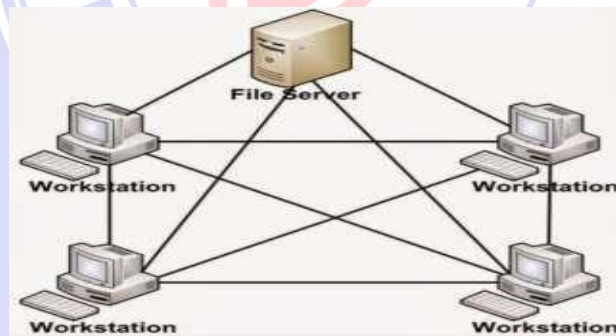
1. Pengelolaan dan Pemasangan dari jaringan berbentuk bintang ini sangat mudah serta sederhana dari segi fungsionalitas.
2. Kerusakan pada satu saluran hanya memengaruhi jaringan pada saluran tersebut (yang rusak) dan *station* yang terpaut.
3. Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan/kerusakan pengelolaan jaringan.
4. Tingkat keamanan tergolong tinggi.
5. Akses kontrol terpusat.
6. Sangat mudah dalam memecahkan masalah.
7. Penambahan atau pengurangan *station* dapat dikerjakan dengan mudah.
8. Paket-paket data tidak mesti membuat jalan melalui berbagai *node* yang akan menjamin transfer data dengan cepat.
9. Setiap masalah dalam satu *node* tidak akan mengganggu kinerja *node* lain dalam sebuah jaringan.

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan Star

1. Biaya jaringan lebih mahal dari Ring dan Bus.
2. Sangat bergantung pada fungsi *hub* pusat.
3. Membutuhkan lebih banyak kabel dibandingkan dengan topologi bus, yang berakibat pada agak tingginya biaya pembuatan.
4. Ukuran dari jaringan ini bergantung pada berapa banyak koneksi dapat dibuat untuk *hub*.
5. Kinerja seluruh jaringan secara langsung tergantung pada kinerja *hub*.
6. Boros dalam pemakaian kabel.
7. Jika *node* tengah mengalami kerusakan, maka seluruh rangkaian akan berhenti.
8. *HUB/SWITCH* jadi elemen kritis karena kontrol terpusat.

2.2.4 Topologi Mesh

Pada topologi ini setiap komputer akan terhubung dengan komputer lain dalam jaringannya menggunakan kabel tunggal, jadi proses pengiriman data akan langsung mencapai komputer maksud tanpa melalui komputer lain ataupun *switch* atau *hub* (Santoso, 2016). Sehingga, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dimaksud (*dedicated links*). Dan memungkinkan distribusi transmisi dapat dimaksimalkan. Meskipun salah satu dari sambungan transmisinya menurun. Hubungan antara perangkat dan komputer (*node*) dilakukan melalui *hop* (loncatan). Beberapa perangkat dan *node* yang terhubung melalui sekali loncatan dan ada juga yang terhubung dengan lebih dari satu kali loncatan menuju keperangkat lain. Dalam Topologi mesh setiap *node* terhubung ke *node* lainnya dalam jaringan. Konsep topologi mesh dapat dilihat pada gambar



dibawah ini.

Sumber: <https://i1.wp.com/satujam.com/wp-content/uploads/2017/08/topologi-mesh.jpg>

Gambar II.7.

Topologi Mesh

Ketika data ditransmisikan pada topologi jaringan mesh maka jaringan secara otomatis dikonfigurasi untuk memilih rute paling pendek dalam mencapai maksud. Dengan kata lain saat data ditransfer ke perangkat maksud setidaknya melalui beberapa *hop* (loncatan). Dalam topologi Mesh maksimal banyaknya koneksi antar

perangkat pada jaringan dapat dihitung yaitu sebanyak $n(n-1)/2$. Selain itu karena setiap perangkat dapat terhubung dengan perangkat lain yang ada di dalam jaringan maka setiap perangkat harus memiliki sebanyak $n-1$ Port Input-Output (I/O ports).

Keuntungan / Kelebihan Topologi Jaringan Mesh

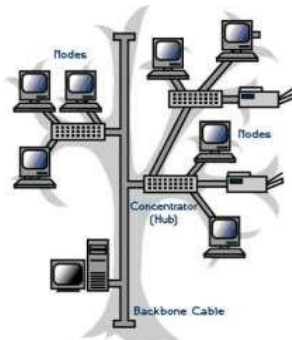
1. Ketika terjadi gangguan maka gangguan tersebut tidak akan memengaruhi koneksi satu komputer dengan komputer lain.
2. Adanya *link* khusus yang digunakan untuk menjamin setiap sambungan mampu membawa beban data.
3. Jika ada ekspansi jaringan, tidak akan menyebabkan gangguan pada pengguna jaringan lainnya.
4. Topologi ini menjamin kerahasiaan dan keamanan data, karena setiap pesan berjalan sepanjang *link* khusus.
5. Pengiriman data, dari satu *node* ke sejumlah simpul yang lain dapat dilakukan secara bersamaan.
6. *Security* dan *Privacy* pada topologi mesh lebih terjamin.
7. Pemecahan masalah relatif lebih mudah dari pada topologi jaringan lainnya.
8. Hubungan *dedicated links* menjamin data cepat dikirimkan ke komputer tujuan.
9. Proses identifikasi permasalahan dapat dilakukan dengan mudah.

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan Mesh

1. Membutuhkan banyak Port I/O (*Input-Output*) dan kabel.
2. Biaya instalasi dan pemeliharaan jaringan komputer mesh cukup tinggi.
3. Membutuhkan lebih banyak perangkat keras jaringan.
4. Pelaksanaan (konfigurasi dan instalasi) topologi ini tergolong rumit.
5. Perlu ruang yang luas karena menggunakan banyaknya kabel .

2.2.5 Topologi Jaringan Tree

Topologi Pohon adalah kombinasi karakteristik antara topologi bintang dan topologi bus. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi bintang yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai jalur tulang punggung atau *backbone* (Yudianto, 2014). Gambar topologi Tree dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber: <https://www.utopiccomputers.com/wp-content/uploads/2017/07/Gambar-Topologi-Tree.jpg>

Gambar II.8.
Topologi Tree

Topologi Pohon memungkinkan beberapa hub eksis pada jaringan yang bertindak sebagai akar (*root*) untuk terminal yang terhubung dengannya. Topologi tree memiliki struktur jaringan bercabang dan dapat memberikan skalabilitas tinggi. Hub utama merupakan terminal paling aktif, mengontrol seluruh jaringan, sementara subhub pasif. pada Jaringan TV kabel menggunakan topologi pohon, dengan kabel *feed* utama dibagi menjadi cabang cabang kecil menuju rumah-rumah.

Keuntungan / Kelebihan Topologi Jaringan Tree

1. Topologi tree memungkinkan untuk memiliki jaringan *point to point*.
2. Topologi tree menyediakan cukup ruang untuk ekspansi jaringan pada masa depan.
3. Menanggulangi keterbatasan pada topologi jaringan star,



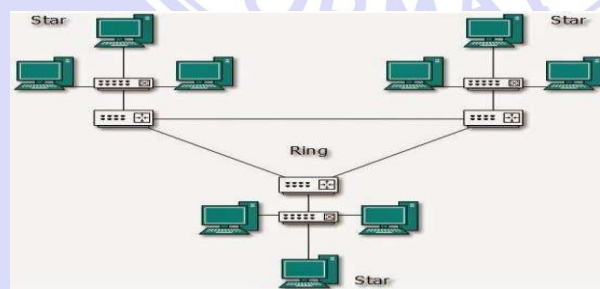
UNIVERSITAS

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan Tree

1. Menggunakan banyak kabel
2. Jika terjadi kesalahan pada jaringan / komputer tingkat tinggi (pusat), maka jaringan tingkat rendah akan terganggu juga.
3. Sering terjadi tabrakan dan kinerjanya tergolong lambat
4. Ketergantungan dari seluruh jaringan pada satu hub pusat Dengan peningkatan ukuran luar titik, pengelolaan menjadi sulit.

2.2.6 Topologi Jaringan Hybrid

Topologi Hybrid adalah gabungan dari beberapa topologi (*bus, ring, star, atau mesh*). Topologi ini mengkombinasikan keunggulan-keunggulan dari setiap topologi dan meminimalisir kelemahan (Mustafa, Hamzah, & Rachmawati, 2018). Bila topologi yang berbeda terhubung ke satu sama lainnya dan tidak memperlihatkan satu karakteristik/ciri khas topologi tertentu maka topologi tersebut dapat dikatakan



topologi jaringan hybrid. Contoh topologi hybrid dapat dilihat seperti dibawah.

Sumber: <https://www.nesabamedia.com/wp-content/uploads/2017/10/topologi-hybrid.jpg>

Gambar II.9.
Topologi Hybrid

Jika topologi bintang yang terhubung ke topologi bintang lainnya, hal ini masih topologi

bintang (star). Namun, bila topologi Bus dan topologi Bintang terhubung ke satu sama lainnya maka topologi tersebut dapat didefinisikan sebagai topologi hybrid.

Keuntungan/Kelebihan Topologi Jaringan Hybrid

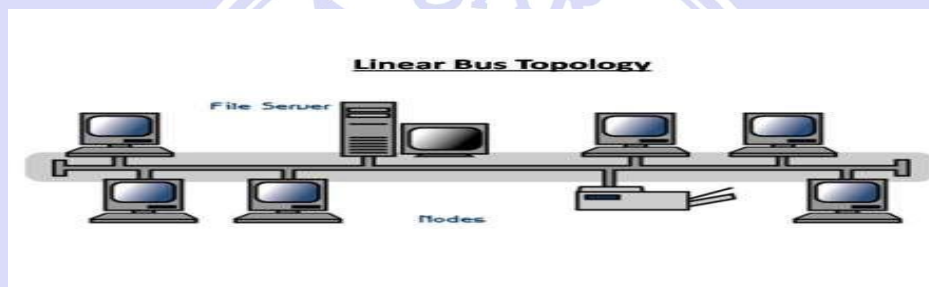
1. Topologi Hybrid mengkombinasikan konfigurasi yang berbeda
2. Salah satu keuntungan yang menonjol dari topologi hybrid adalah fleksibilitasnya.
3. Topologi jaringan hybrid dirancang sedemikian rupa sehingga bisa diterapkan.
4. Menambahkan koneksi perifer lain cukup mudah, seperti node baru.
5. Ketika link tertentu dalam jaringan komputer mengalami gangguan, tidak menghambat kerja dari jaringan lainnya.
6. Kecepatan topologi tergolong konsisten, seperti menggabungkan kelebihan dari setiap topologi dan menghilangkan kekurangannya.
7. Dapat dikombinasikan dengan berbagai topologi jaringan komputer lain tanpa perlu membuat perubahan apapun pada topologi yang sudah ada.

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan hybrid

1. Pengelolaan topologi akan menjadi lebih sulit.
2. Konfigurasi dan Instalasi dari topologi ini sulit
3. Dari segi ekonomis, jaringan hibrid sulit dipertahankan karena membutuhkan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan topologi jaringan yang murni atau dalam satu bentuk.

2.2.7 Topologi Jaringan Linier

Topologi *daisy chain* disebut juga dengan topologi linear. Prinsip dari topologi ini adalah ketersambungan dari masing-masing perangkat telekomunikasi dilakukan secara serial (Kusuma & Surjati, 2017). Kabel utama menghubungkan tiap titik sambungan (komputer) pada ujungnya harus diakhiri dengan sebuah penamat (*terminator*). Penyambung yang digunakan berjenis BNC (*British Naval Connector*: Penyambung Bahari Britania), sebenarnya BNC adalah nama penyambung bukan. Gambar dari topologi linear dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber: <http://komputerlamongan.com/wp-content/uploads/2014/11/Slide2.jpg>

Gambar II.10
Topologi Linear

Keuntungan / Kelebihan Topologi Jaringan Linier / Linear

1. Mudah dikembangkan
2. membutuhkan sedikit kabel
3. tidak butuh kendali pusat
4. tata letak kabel sederhana

Kelemahan / Kekurangan Topologi Jaringan Linier / Linear

1. Isolasi dan deteksi kesalahan sangat kecil
2. kepadatan lalu lintas cukup tinggi
3. keamanan data yang kurang baik
4. Bila jumlah pemakai bertambah kecepatan akan menurun

1.3 Perangkat Keras Jaringan

Perangkat keras menjadi protokol media komunikasi bagi sekelompok komputer untuk saling berbagi informasi, data program dan sebagainya (Firmansyah, 2018). Adapun beberapa perangkat keras yang harus tersedia diantaranya :

2.3.1 NIC (Network Interface Card)

NIC (network interface card) adalah *expansion board* yang digunakan agar komputer dapat terhubung dengan jaringan. sebagian besar NIC dirancang untuk jaringan, protokol, dan media tertentu. NIC biasa disebut dengan LAN card (Varianto & Badrul, 2015). NIC merupakan kartu jaringan yang dipasang pada *slot* ekspansi pada komputer. *Slot* yang diperlukan bisa berupa *slot* PCI atau ISA. Selain itu terdapat juga beberapa *card* yang diperuntukkan khusus bagi laptop atau *notebook* dengan *socket* PCMCIA. Sedangkan untuk output *port*nya dapat berupa *port* BNC, AUI (*Thick Ethernet*), dan UTP. Sebuah NIC memiliki alamat khusus yang disebut sebagai ethernet *address* atau MAC *address*. Alamat ini adalah berupa kode heksa 48-bit. Setiap NIC memiliki alamat yang berbeda. Bila sebuah komputer hendak berkomunikasi dengan komputer lainnya maka ia akan memancarkan sinyal untuk mencari alamat NIC yang dimaksud. Jika alamat tersebut telah ditemukan, maka komunikasi antar dua kartu ethernet dapat dilakukan.

Bila NIC yang dimaksud ternyata sedang menangani komunikasi dengan kartu ethernet lain nya, maka terjadi tabrakan data atau *collision*.. Gambar NIC dapat



dilihat dibawah ini.

Sumber: https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/41h6m1jrN-L._SX355_.jpg
Gambar II.11.

Network Interface Card

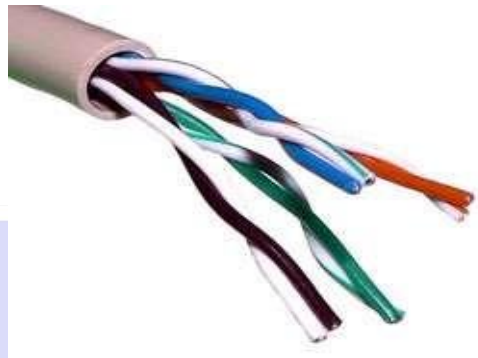
Keduanya kemudian akan berhenti memancarkan sinyal, menunggu untuk kembali memancarkan sinyal dalam waktu yang acak, sehingga kemudian dapat berkomunikasi kembali.

1.3.2 Kabel Jaringan

Kabel jaringan komputer digunakan sebagai penghubung atau media transmisi terarah (*guided/wireline*) pada suatu jaringan komputer. Kelebihan membangun jaringan komputer dengan kabel yaitu jaringan kabel ini bisa digunakan dimana saja terutama di daerah pelosok. Biaya pembangunan jaringan komputer dengan kabel sangat lebih murah jika dibanding jaringan *wireless* dan jaringan kabel lebih stabil dan tidak terpengaruh cuaca dalam mentransmisikan data. kekurangan dari kabel jaringan komputer yaitu untuk membangun jaringan komputer yang luas diperlukan jumlah kabel yang banyak dan jika tidak cermat dalam penataan akan terlihat berantakan serta rentan kejepit atau digigit oleh tikus atau hewan pengerat lainnya. Fungsi utama dari sebuah jaringan komputer pastinya adalah untuk mentransmisikan data dari *server* menuju komputer-komputer *client* melalui media kabel. Dengan kabel ini jaringan akan dapat terbentuk hanya dengan mengkoneksikan kabel dengan *server* dan *client* serta perangkat keras lainnya. Ada 3 kabel yang biasa digunakan yaitu:

a. Kabel UTP

Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) terbuat sepasang kabel yang dililit satu sama lain dengan maksud mengurangi interferensi listrik yang dapat terdiri dari 2 atau



lebih pasang kabel. Contoh Kabel UTP dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Sumber: <http://pengertianku.net/wp-content/uploads/2015/01/kabel-utp.jpg>

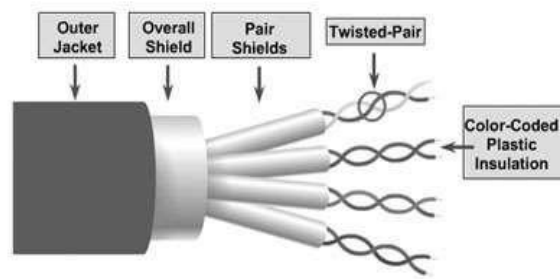
Gambar II.12.

Kabel UTP

Dalam penerapannya kabel UTP sangat rentan akan intervensi terhadap voltase tinggi dan medan magnet. Kabel ini banyak digunakan untuk jaringan telepon dan juga jaringan LAN Kecil. Kabel ini menggunakan konektor RJ (*registered jack*) 45. Ada dua standar pengkabelan yang paling sering digunakan yaitu : **EIA/TIA 568A** dan **EIA/TIA 568B**. Kabel *straight* merupakan kabel yang ujung awal dengan ujung akhir kabel memiliki urutan pin yang sama. Kemudian untuk kabel *cross* artinya susunan pin berlawanan, atau berseberangan. Kabel *straight* dan *cross* memang sama-sama menghubungkan *device* ke *device* lain dalam jaringan komputer, namun *device* yang bisa dihubungkan dengan masing-masing jenis kabel ini berbeda.

b. Kabel STP

Kabel STP (*Shielded twisted pair*) ini memiliki spesifikasi yang jauh lebih baik dari pada kabel UTP. Pada kabel STP memiliki kabel perlindungan di dalam lapisannya untuk melindungi kabel *twisted pair*nya. Contoh kabel STP dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber: <https://nyengnyeng.com/macam-macam-kabel-jaringankomputer/http://www.mikrotik.co.id/images/artikel/TCPIP/Pengkabelan/STP.jpg>

Gambar II.13.

Kabel STP

Dengan lapisan tersebut membuat kabel STP memiliki kemampuan yang jauh lebih baik dibandingkan kabel UTP dalam menangkal noise dan gangguan magnetik.

c. Kabel Fiber Optic

Kabel jenis fiber *optic* tidak menggunakan tembaga sebagai penghantar. Gambar kabel Fiber *Optic* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber: <https://dosenit.com/wp-content/uploads/2015/09/fiber-optik-300x200.jpg>

Gambar II.14.

Kabel Fiber Optik

Kabel fiber *optic* terbuat dari serat kaca yang amat tipis. Oleh karena terbuat dari serat kaca maka sinyal yang dikirim berupa cahaya dari sumber ke maksud. Itu

sebabnya kabel jenis ini lebih cepat dalam mentransmisikan data dibanding dengan jenis kabel yang lain. Namun kabel ini memiliki kelemahan jika tertekuk akan timbul *noise* yang mengganggu pengiriman data.

2.3.3 Modem

Secara umum, kita mengartikan modem sebagai suatu alat yang dapat digunakan sebagai penghubung antara komputer dengan jaringan *internet* melalui *line* kabel, telepon, serta layanan dari para penyedia jasa telekomunikasi. Secara khusus, modem melakukan suatu tugas yaitu melakukan pengecekan apakah informasi dalam bentuk signal mengalami kerusakan atau tidak, serta ada kesalahan atau tidak. Contoh modem seperti pada gambar dibawah ini.



Sumber: <https://static.tp-link.com/res/images/products/gallery/TD-W8961ND-3.0-01.jpg>

Gambar II.15.

Modem

Apabila ditemukan kesalahan atau tidak cocok dengan komputer, maka modem dapat mengirimkan kembali *signal* tersebut serta dapat melakukan pembatalan proses koneksi komputer dan *internet*. Maksud dari pengecekan tersebut adalah untuk meminimalkan terjadinya kesalahan serta untuk melancarkan transmisi signal.

1.3.3 Router

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan baik itu jaringan yang sama atau berbeda. *Router* juga berfungsi untuk membagi jaringan (Purwanto & Badrul, 2016). Dibawah ini merupakan contoh gambar dari *router*.



Sumber: <http://www.mikrotik.co.id/images/produk/371/besar2.jpg>

Gambar II.16.

Router

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya *Digital Subscriber Line (DSL)*.

2.3.5 Switch

Switch merupakan perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa komputer ataupun perangkat jaringan agar dapat berbagi sumber dayanya (Sulaiman,



2016). Contoh perangkat *switch*.

Sumber: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71uA8IqZB5L._SL1500_.jpg

Gambar II.17.
Switch

Perlu diketahui bahwa switch berbeda dengan hub baik dalam hal transmisi data ataupun pembagian jaringan.



2.4 Perangkat Lunak Jaringan

Sistem operasi terbagi menjadi dua yaitu sistem operasi open source dan sistem operasi proprietary. Sistem operasi proprietary ini merupakan sistem operasi yang banyak digunakan oleh perusahaan atau seseorang di seluruh dunia (Faiz, Umar, & Yudhana, 2018). Secara umum, Sistem operasi merupakan *software* pada lapisan pertama yang ditempatkan pada memori komputer saat komputer dinyalakan (booting). Dibawah ini gambar beberapa contoh sistem operasi.



Sumber: <http://komputerlamongan.com/wp-content/uploads/2017/09/software.jpg>

Gambar II.18.
Sistem Operasi

Sedangkan *software* lainnya dijalankan setelah sistem operasi berjalan, kemudian sistem operasi akan melakukan layanan inti untuk *software* lain. Beberapa sistem operasi yang digunakan untuk mengorganisir sebuah jaringan komputer seperti, *Windows Server*, *Unix*, *Linux*, *MAC OS (Macintosh Operating System)* dan lain sebagainya. *Windows* telah mengalami banyak perkembangan untuk menciptakan sistem yang sesuai untuk masyarakat (Sulistyowati Nur, Budiawan, & Ningtyas Arum, 2018). *Windows* dikembangkan oleh sebuah perusahaan besar bernama *Microsoft* yang dipimpin oleh *Bill Gates*. *Windows* banyak memiliki versi,

ada windows 3.11, windows 95, windows 98, windows xp, windows me, windows 7, windows 8.

2.5 TCP/IP dan Subnetting

TCP/IP merupakan gabungan dari 2 *protocol* yaitu, protokol TCP (Transmission Control *Protocol*) dan IP (*Internet Protocol*) yang berfungsi mengatur komunikasi data dalam jaringan internet agar data sampai ke alamat yang dimaksud (Karim, Hidayat Pohan, Awaludin, Elvitrianim, & Trianovie, 2017). Protokol TCP/IP dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk membentuk sebuah jaringan yang luas (WAN). Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di *internet*. Protokol ini juga bersifat *routable* yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft *Windows* dan keluarga *UNIX*) membentuk jaringan yang heterogen. Perkembangan TCP/IP yang diterima luas dan praktis menjadi standar *defacto* jaringan komputer berkaitan dengan ciri-ciri yang terdapat pada protokol itu sendiri yang merupakan keunggulan dari TCP/IP, yaitu :

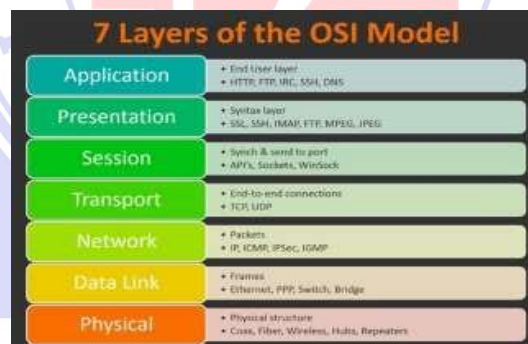
1. Perkembangan protokol TCP/IP menggunakan standar protokol terbuka sehingga tersedia secara luas.
2. Tidak tergantung pada perangkat keras atau sistem operasi jaringan tertentu sehingga TCP/IP cocok untuk menyatukan bermacam macam network, misalnya Ethernet, token ring, dial-up line, X-25 net dan lain lain.
3. Cara pengalamatan bersifat unik dalam skala global, memungkinkan komputer dapat mengidentifikasi secara unik komputer yang lain dalam seluruh jaringan,

walaupun jaringannya sebesar jaringan worldwide *Internet*. Setiap komputer yang tersambung dengan jaringan TCP/IP (*Internet*) akan memiliki *address* yang hanya dimiliki olehnya.

4. TCP/IP memiliki fasilitas routing dan jenis-jenis layanan lainnya yang memungkinkan diterapkan pada *internetwork*.

2.5.1 Arsitektur dan Protokol Jaringan TCP/IP

Dalam arsitektur jaringan komputer, terdapat suatu lapisan-lapisan (*layer*) yang memiliki tugas spesifik serta memiliki protokol tersendiri. ISO (*International Standard Organization*) telah mengeluarkan suatu standar untuk arsitektur jaringan komputer yang dikenal dengan nama *Open System Interconnection* (OSI). Standar ini terdiri dari 7 lapisan protokol yang menjalankan fungsi komunikasi antara 2 komputer. Dibawah ini merupakan gambar 7 lapisan OSI



Sumber: <https://gimana.net/storage/2019/02/Defenisi-dan-Fungsi-Lapisan-7-OSI-layer.jpg>

Gambar II.19.

Tujuh Lapisan Osi

Dalam TCP/IP hanya terdapat 5 lapisan. Walaupun jumlahnya berbeda, namun semua fungsi dari lapisan-lapisan arsitektur OSI telah tercakup oleh arsitektur TCP/IP. Adapun rincian fungsi masing-masing layer arsitektur TCP/IP adalah sbb :

1. *Physical Layer* (lapisan fisik) merupakan lapisan terbawah yang mendefinisikan besaran fisik seperti media komunikasi, tegangan, arus, dsb.
2. *Network Access Layer* mempunyai fungsi yang mirip dengan *Data Link layer* pada OSI. Lapisan ini mengatur penyaluran data *frame-frame* data pada media fisik yang digunakan secara handal.
3. *Internet Layer* mendefinisikan bagaimana hubungan dapat terjadi antara dua pihak yang berada pada jaringan yang berbeda seperti *Network Layer* pada OSI.
4. *Transport Layer* mendefinisikan cara-cara untuk melakukan pengiriman data antara *end to end host* secara handal.
5. *Application Layer* merupakan lapisan terakhir dalam arsitektur TCP/IP yang berfungsi mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada jaringan.

TCP bertugas memecah pesan-pesan menjadi beberapa segmen, menyatukan kembali (*reassemble*) pada stasiun maksud, mengirimkan kembali apapun yang tidak diterima, dan menyatukan kembali pesan-pesan tersebut dari beberapa segmen. TCP menyediakan sirkuit virtual antara aplikasi *end-user*.

2.5.2 IP dan Subnetting

IP Address atau Alamat IP merupakan identitas yang diberikan kepada setiap perangkat komputer yang terhubung pada sebuah jaringan dengan menggunakan basic TCP/IP, *IP Address* ini terdiri atas 32 bit angka biner dan biasa dituliskan sebagai empat angka dengan jenis desimal yang mempunyai tanda pemisah berupa titik. Fungsi utama dari *IP address* adalah sebagai suatu alamat yang digunakan dalam sebuah jaringan komputer *IP Address* digunakan sebagai alamat lokasi jaringan seperti alamat rumah kita yang menunjukkan lokasi kita berada. Untuk memudahkan pengiriman paket data, maka *IP address* memuat informasi

keberadaannya. Ada rute yang harus dilalui agar data dapat sampai ke komputer yang dimaksud. *IP Address* memiliki 2 versi yaitu versi 4 (Ipv4) dan versi 6 (Ipv6). Didalam sebuah *IP Address* juga terdapat beberapa klasifikasi, klasifikasi tersebut menjadi standard penting yang menentukan suatu identitas dari jaringan komputer tersebut, berikut ini adalah kelas-kelas yang terdapat pada *IP Address*.

1. Format *IP Address* Kelas A

IP Address kelas A pada BIT pertamanya mempunyai nilai 0 dengan panjang net ID adalah 8 BIT serta memiliki panjang host 24 Bit. Dengan demikian kelas A ini hanya mempunyai 128 network. Jadi bit pertama pada kelas A Pada Alamat IP kelas A mempunyai Bit pertama dengan nilai : 0. Panjang suatu *Network ID* yang dimiliki alamat ip kelas A adalah : 8 bit. Alamat IP kelas A memiliki Panjang sebuah Host ID adalah : 24 bit. Nilai Byte pertama pada alamat IP kelas A adalah : 0 s/d 127. Rangkaian Range IP Pada kelas A bisa di contohkan seperti berikut ini : 1.165.2.5 sampai 126.139.0.7. Kelas A mempunyai Jumlah IP sebanyak: 16.777.214 *IP address* pada setiap bagiannya pada kelas A

2. Format *IP Address* Kelas B

IP Address yang mempunyai tipe kelas B ini pada dua BIT pertamanya selalu mempunyai jumlah 10 byte dengan nilai yang telah ditentukan yaitu 128 s/d 191. *Network ID* pada kelas B ini berjumlah 16 Bit dan Host ID pada kelas B ini mempunyai nilai range 128.0.23.6 dan seterusnya sampai angka awal memiliki nilai 191. Pada Alamat IP kelas B mempunyai Bit pertama dengan nilai : 10. Panjang suatu *Network ID* yang dimiliki alamat ip kelas B adalah : 16 bit. Alamat IP kelas B memiliki Panjang sebuah Host ID adalah : 16 bit. Nilai *Byte* pertama pada alamat IP

kelas A adalah : 128 s/d 191. Rangkaian Range IP Pada kelas B bisa di contohkan seperti berikut ini : 128.130.3.2 sampai 191.145.5.4. Kelas A mempunyai Jumlah IP sebanyak: 65.535 IP *address* pada tiap bagiannya pada kelas B.

2. Format IP Address Kelas C

Pada IP *address* dengan kelas C ini memiliki 3 bit pertama dengan nilai 110 ip *address* dengan kelas c ini lah yang sering digunakan untuk melakukan suatu konfigurasi jaringan pada komputer yang menggunakan basic LAN. Network ID pada kelas c ini mempunyai jumlah bit yaitu 24 BIT dan memiliki jumlah Host ID 8 Bit, sehingga pada IP *address* yang memiliki tipe kelas C ini memiliki jumlah host hingga 256 host, dengan demikian pada kelas C ini terdapat kurang lebih dua juta network. Pada Alamat IP kelas C mempunyai 3 Bit pertama dengan nilai : 110. Panjang suatu Network ID yang dimiliki alamat ip kelas C adalah : 24 bit. Alamat IP kelas C memiliki Panjang sebuah Host ID adalah : 8 bit. Nilai Byte pertama pada alamat IP kelas C adalah : 192 s/d 223. Rangkaian Range IP Pada kelas C bisa di contohkan seperti berikut ini : 192.168.2.15 sampai 223.168.5.9. Kelas C mempunyai Jumlah IP sebanyak: 254 IP *address* pada tiap bagiannya pada kelas C

3. Format IP Address Kelas D

Pada IP *Address* yang memiliki tipe kelas D ini, maksud awalnya memang diperuntukkan pada multicasting, kelas ini juga tidak lagi dilakukan pembahasan mengenai masalah netid dan hostidnya. pada kelas D ini memiliki jumlah pada 4 bit pertamanya dengan nilai 1110, jadi sudah bisa ditafsirkan jika byte pertama pada kelas D ini berkisar pada angka 224 s/d 247. 4 Bit Pertama yang dimiliki kelas D adalah : 1110. Jumlah Byte yang dimiliki kelas D ini dimulai dengan nilai : 224 – 239.

4. Format IP Adress Kelas E

Alamat IP kelas E biasanya disediakan sebagai alamat yang bersifat "eksperimental" atau merupakan suatu alamat percobaan dan dicadangkan untuk digunakan pada masa depan. Empat bit pertama selalu diset kepada bilangan biner 1111. 28 bit sisanya digunakan sebagai alamat yang dapat digunakan untuk mengenali host.

2.6 Sistem Keamanan Jaringan

Sistem keamanan jaringan merupakan aspek yang sangat penting bagi pengguna karena di *internet* semua akses sangat terbuka (Muzakir & Ulfa, 2019). . Oleh karena itu, harus ditentukan siapa saja yang diperbolehkan mempunyai akses legal ke dalam sistem, dan ancaman-ancaman yang dapat mereka timbulkan. Ada beberapa maksud yang ingin dicapai oleh penyusup dan sangat berguna apabila dapat membedakan maksud-maksud tersebut pada saat merencanakan sistem keamanan jaringan komputer. Ada beberapa jenis ancaman yang dapat terjadi pada keamanan jaringan komputer antara lain sebagai berikut: *Packet sniffing* IP spoofing, DNS *Cache Poisoning* Worm ,Virus, DoS/DDoS

2.6.1 Firewall

Firewall merupakan kumpulan dari komponen berfungsi sebagai gateway diantara dua jaringan untuk melindungi jaringan lokal dari serangan host tak dikenal (Mulia, Suwastika, & Nugroho, 2018). Dalam dunia nyata, *firewall* adalah dinding yang bisa memisahkan ruangan, sehingga kebakaran pada suatu ruangan tidak menjalar ke ruangan lainnya. Tapi sebenarnya *firewall* di *internet* lebih seperti pertahanan disekeliling benteng, yakni mempertahankan terhadap serangan dari luar.



UNIVERSITAS

2.6.2 Mikrotik

Mikrotik awalnya hanya sebuah merek dari perangkat jaringan atau *software* yang di-install komputer yang digunakan untuk mengontrol jaringan, namun saat ini telah menjadi sebuah *device* atau perangkat jaringan yang handal dan harga yang terjangkau, serta banyak digunakan pada level perusahaan penyedia jasa *internet* (ISP) (Malik, Aksara, & Yamin, 2017). Mikrotik mempunyai beberapa fungsi untuk mengatasi permasalahan pada suatu jaringan komputer antara lain :

1. Pengaturan koneksi *Internet* dapat dilakukan secara terpusat dan memudahkan untuk pengelolaannya.
2. Konfigurasi LAN dapat dilakukan dengan hanya mengandalkan PC Mikrotik *Router OS* dengan *hardware requirements* yang sangat rendah.
3. *Blocking* situs-situs terlarang dengan menggunakan *proxy* di mikrotik.
4. Pembuatan *PPPoE Server*.
5. Memisahkan *bandwidth traffic* internasional dan lokal, dan lainnya.

2.7 Management Bandwidth

Manajemen *bandwidth* memberikan kemampuan untuk mengatur *Bandwidth* jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan pelanggan (Ruli & Fauzi, 2018). *Bandwidth* menjadi tolak ukur kecepatan transfer informasi melalui channel. Semakin besar *bandwidth*, semakin banyak informasi yang bisa dikirimkan. Manajemen *bandwidth* merupakan teknik pengelolaan jaringan sebagai usaha untuk memberikan performa jaringan yang adil dan memuaskan. Manajemen *bandwidth* juga digunakan untuk memastikan *bandwidth* yang memadai untuk memenuhi kebutuhan trafik data dan informasi serta mencegah persaingan antara aplikasi. Manajemen *bandwidth* menjadi hal mutlak

bagi jaringan multi layanan, semakin banyak dan bervariasinya aplikasi yang dapat dilayani oleh suatu jaringan akan berpengaruh pada penggunaan *link* dalam jaringan tersebut. *Link-link* yang ada harus mampu menangani kebutuhan *user* akan aplikasi tersebut bahkan dalam keadaan kongesti sekalipun. Ada 2 fitur pada MikroTik untuk bagaimana mengatur *bandwidth* pada MikroTik :

1. *Simple Queue*

Merupakan metode *bandwidth management* termudah yang ada di Mikrotik. Walaupun namanya *simple queue* sebenarnya parameter yang ada pada *simple queue* sangat banyak, bisa disesuaikan dengan kebutuhan yang ingin diterapkan pada jaringan. Parameter dasar dari *simple queue* adalah Target dan *Max-limit*. Target dapat berupa *IP address*, *network address*, dan bisa juga *interface* yang akan diatur *bandwidthnya*. *Max-limit Upload / Download* digunakan untuk memberikan batas maksimal *bandwidth* untuk si target.

2. *Queue Tree*

Merupakan fitur *bandwidth management* di Mikrotik yang sangat fleksibel dan cukup kompleks. Pendefinisian target yang akan dilimit pada *Queue Tree* tidak dilakukan langsung saat penambahan rule Queue namun dilakukan dengan melakukan *marking* paket data menggunakan *Firewall Mangle*.