

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Penelitian

SMA Negeri 27 Bandung, merupakan salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri yang ada di Bandung. Saat ini SMA Negeri 27 Bandung sudah memiliki gedung sendiri yang beralamat di Jalan Utsman Bin Affan No. 1 Kel. Rancanumpang Kec. Gedebage - Bandung, Jawa Barat. Sama dengan SMA pada umumnya di Indonesia masa pendidikan sekolah di SMA Negeri 27 Bandung ditempuh dalam waktu tiga tahun pelajaran, mulai dari Kelas X sampai Kelas XI. Sejak berdirinya pada tahun 2006 hingga sekarang SMA Negeri 27 Bandung telah dipimpin oleh 7 orang kepala sekolah, dimana awal berdirinya SMA Negeri 27 berada dilingkungan SMA Negeri 2 yang berada di Jalan Cihampelas Kecamatan Coblong. Sesuai dengan perkembangan dan kebijakan Pemerintah Daerah Kota Bandung di tahun ke 6 lokasi berpindah ke alamat baru yaitu Jalan Utsman bin Affan No. 1 Kel. Rancanumpang Kecamatan Gedebage Bandung.



Gambar 2.1 Logo SMAN 27 Bandung

2.1.1 Visi dan Misi

Visi dan misi dari SMA Negeri 27 Bandung adalah sebagai berikut:

1. Visi
 - a. Unggul dan berprestasi dalam pengamalan nilai-nilai agama
 - b. Unggul dan berprestasi dalam proses pembelajaran.
 - c. Unggul dan berprestasi dalam hasil belajar (akademis).

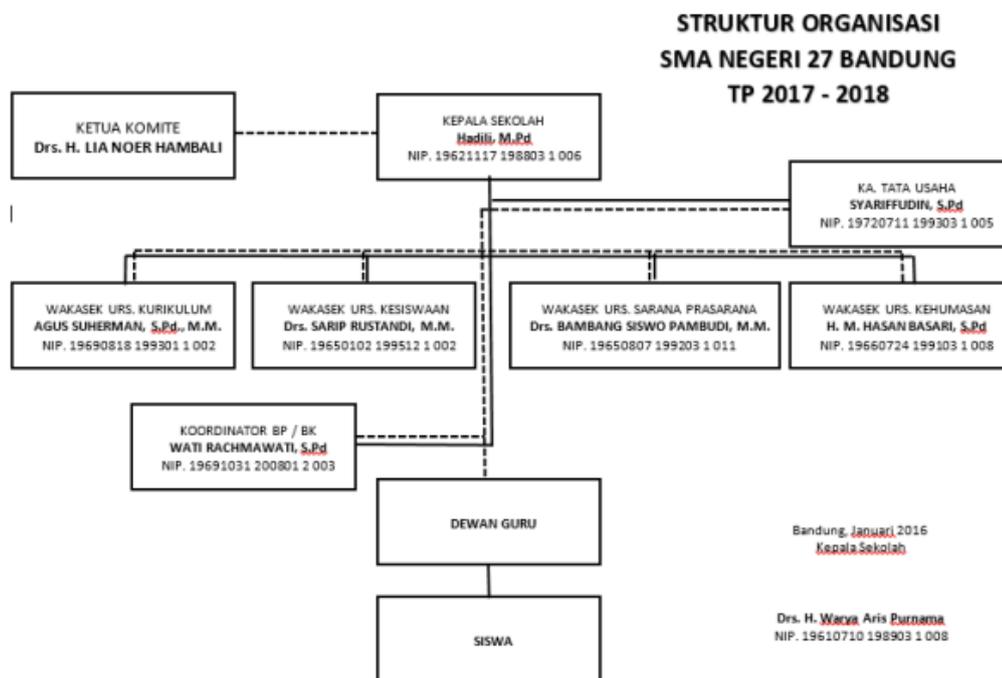
- d. Unggul dan berprestasi dalam kelanjutan pendidikan di Perguruan Tinggi.
- e. Unggul dan berprestasi dalam persaingan hidup (mandiri)
- f. Unggul dan berprestasi dalam mengimplementasikan nilai-nilai budaya.
- g. Unggul dan berprestasi dalam bidang olahraga, seni dan budaya.
- h. Unggul dan berprestasi dalam penguasaan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi
- i. Unggul dalam menegakkan nilai-nilai kesadaran terhadap kedisiplinan (hukum)
- j. Unggul dalam kepedulian terhadap lingkungan

2. Misi

- a. Meningkatkan kekuatan keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan YME
- b. Meningkatkan kemampuan penguasaan IPTEK;
- c. Membentuk peserta didik yang kreatif dan inovatif
- d. Menyiapkan peserta didik yang mampu bersaing dalam melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi
- e. Meningkatkan nilai-nilai budi pekerti luhur disertai kesadaran ketaatan terhadap hukum (aturan)
- f. Meningkatkan kesadaran untuk memiliki sifat kekeluargaan dan kebersamaan
- g. Mengelola kurikulum dan pembelajaran yang berorientasi pengembangan mutu
- h. Membina siswa melalui kegiatan pengembangan diri dan konseling berdasarkan bakat dan minat untuk mengoptimalkan potensi diri
- i. Melatih dan membina profesionalisme guru dan tenaga kependidikan.
- j. Melengkapi sarana dan prasarana sekolah pendukung proses pendidikan

- k. Menciptakan suasana dan lingkungan pendidikan yang kondusif untuk mendukung efisiensi pembelajaran.
- l. Mewujudkan lingkungan sekolah yang hijau, asri dan lestari
- m. Menjaln kemitraan dengan berbagai lembaga yang mendukung keberhasilan pendidikan
- n. Menjadi sekolah yang mengakomodasi masyarakat dalam rangka mewujudkan program wajib belajar tingkat SMA (Program Wajib Belajar 12 Tahun)

2.1.2 Struktur Organisasi



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SMAN 27 Bandung

2.1.3 Deskripsi Kerja SMAN 27 Bandung

Saat ini SMA Negeri 27 Bandung memiliki bidang kerja dan pegawai. adapun pegawai ialah mulai dari level komite sekolah sampai ke siswa. Dan berikut ini penjelasan mengenai fungsi pokok dari masing-masing bidang yang di deskripsikan sebagai berikut:

1. Komite Sekolah.

Komite Sekolah adalah suatu lembaga mandiri yang di bentuk dan berperan dalam peningkatan mutu pelayanan dengan memberikan pertimbangan, arah dan dukungan tenaga, sarana, dan prasarana.

2. Kepala Sekolah

Kepala sekolah adalah guru yang diberikan tugas tambahan untuk memimpin suatu sekolah yang diselenggarakan proses belajar-mengajar atau tempat terjadi interaksi antara guru yang memberi pelajaran dan murid yang menerima pelajaran.

3. Tata Usaha

Tata Laksana adalah satuan usaha kegiatan pengelola surat-menyurat yang di mulai dari menerima, mencatat, mengelola dan mengirim semua bahan keterangan yang di perlukan organisasi

4. Wakil Kepala Sekolah

Wakil Kepala Sekolah bertugas untuk membantu kepala sekolah dalam urusan: kurikulum, kesiswaan, sarana prasarana dan humas.

5. Staf

Staf merupakan tenaga struktural (non Fungsional) yang bertugas untuk membantu berjalanya organisasi dengan baik.

6. Korbid

Koordinator bidang adalah seorang yang di tunjuk untuk bertanggung jawab menjalankan bidang yang berada dalam organisasi tersebut.

7. Wali Kelas

Wali kelas adalah guru yang membantu kepala sekolah untuk membimbing siswa dalam mewujudkan disiplin kelas, sebagai motivator untuk membangkitkan minat siswa di kelas.

8. MGMP

Musyawarah Guru Mata Pelajaran adalah suatu organisasi yang di bentuk untuk menggambarkan pembelajaran profesionalisme guru.

9. Guru

Guru adalah seorang pengajar suatu ilmu, guru bertugas untuk mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai dan mengevaluasi peserta didik

10. Divisi ICT

Divisi ICT adalah divisi khusus yang bertugas untuk membantu kepala sekolah untuk manajemen komputerisasi yang berjalan di SMA Negeri 27 Bandung.

2.2 Landasan Teori

Berikut ini adalah beberapa landasan teori yang digunakan oleh penulis sebagai pendukung teori dasar dari “Optimalisasi *Load Balancing* Untuk Manajemen *Bandwidth* Mikrotik *Multi Isp* Dengan Sistem Konfigurasi Dan Notifikasi Berbasis Android di SMAN 27 Bandung”.

2.2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer bisa dikatakan sebagai sebuah kelompok yang terdiri dari dua kelompok atau lebih yang saling berbagi (sharing) melalui perangkat lunak ataupun keras, serta menggunakan protokol yang sama. Jaringan komputer yang paling kecil dan sederhana terdiri dari dua komputer yang saling berhubungan langsung (peer to peer) atau sebuah hubungan dengan ruang lingkup yang lebih besar dan kompleks dengan banyak perangkat yang terhubung, seperti internet [4].

2.2.1.1 Jenis Jaringan Komputer

Jenis atau macam jaringan komputer dapat dibedakan menjadi beberapa macam, jika dikelompokkan berdasarkan kategori dibawah ini:[4]

A. Berdasarkan Sumber Distribusi Informasi

Berdasarkan sumber distribusi informasi, terbagi menjadi:

1. Jaringan terpusat

Jaringan yang terdiri dari server sebagai pusat data dan komputer client sebagai perantara untuk mengakses sumber informasi dari server.

2. Jaringan terdistribusi

Merupakan perpaduan dari beberapa jaringan terpusat, yaitu terdiri dari beberapa komputer server yang saling berhubungan dengan client sehingga membentuk sistem jaringan tertentu.

B. Berdasarkan Ruang Lingkup dan Jangkauan

Jaringan berdasarkan ruang lingkup dan jangkauan, terbagi menjadi:

1. LAN (Local Area Network)

Jaringan komputer dengan ruang lingkup terkecil, terdiri dari 2 komputer atau lebih yang saling berhubungan. Cakupan jaringan ini adalah lokasi dengan jangkauan dan area terbatas seperti warnet, kantorm atau laboratorium.

2. MAN (Metropolitan Area Network)

Jaringan ini merupakan pengembangan dari LAN dengan cakupan yang lebih luas, seperti dalam satu kota besar beserta daerah setempat.

3. WAN (Wide Area Network)

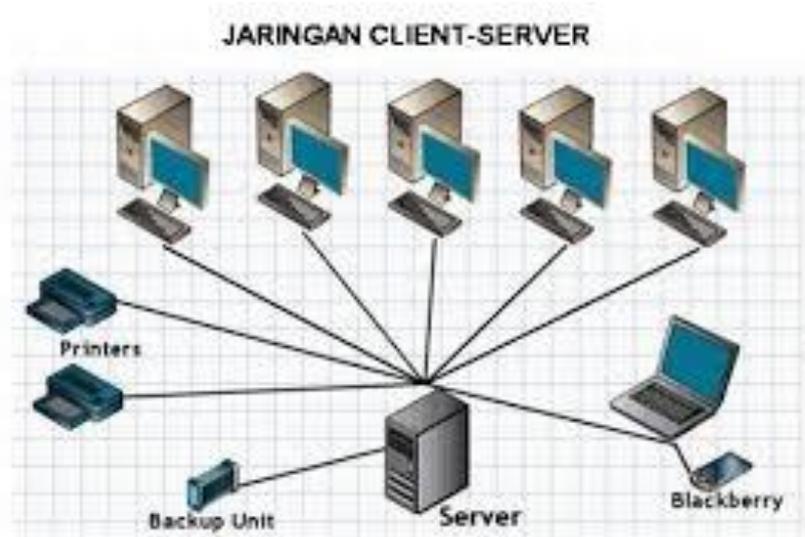
Jaringan komputer dengan jangkauan paling luas, mencakup antar provinsi, negara bahkan benua. Internet adalah jaringan WAN terbesar.

C. Berdasarkan Peran dalam Memproses Data

Berdasarkan peran tiap-tiap node dalam jaringan, maka jaringan terbagi menjadi:

1. Jaringan Client Server

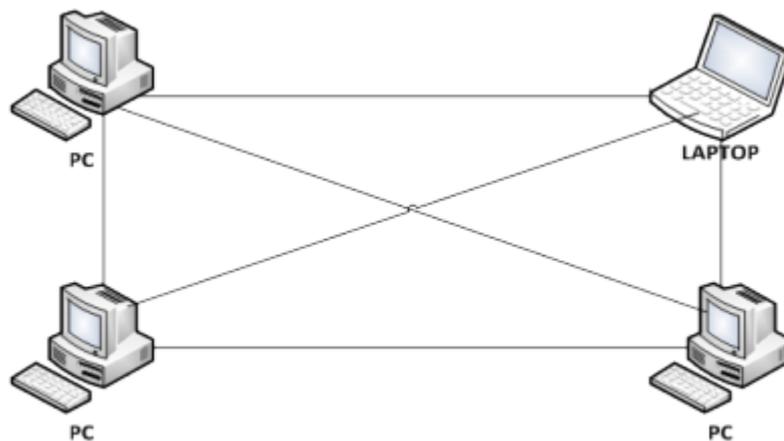
Jaringan ini terdiri dari satu atau lebih komputer server dan komputer client. Komputer yang berperan menjadi server atau client bisa diubah atau ditukar melalui perangkat lunak jaringan pada protokol. Komputer berperan sebagai penyedia informasi dan komputer client sebagai perantara untuk mengakses server [4]. Gambar jaringan client-server dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jaringan Client Server

2. Jaringan Peer to Peer

Tidak ada server ataupun client pada jaringan ini, semua komputer dapat melakukan pengiriman ataupun menerima informasi. Semua komputer bisa berperan sebagai server sekaligus sebagai client [4]. Gambar jaringan peer to peer dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Jaringan Peer to Peer

D. Berdasarkan Media Transmisi Data

Jaringan berdasarkan media pengirim dan penerima data, terbagi menjadi:

1. Jaringan Berkabel (Wired Network)

Komputer di dalam jaringan ini terhubung melalui media kabel, kabel jaringan tersebut bekerja dengan cara mengirim informasi dalam bentuk sinyal listrik kepada komputer-komputer yang terhubung di jaringan.

2. Jaringan Nirkabel (Wireless Network)

Jaringan dengan media penghubung gelombang elektromagnetik. Setiap komputer saling berkomunikasi menggunakan gelombang elektromagnetik yang mengirimkan sinyal informasi kepada komputer lain. [4]

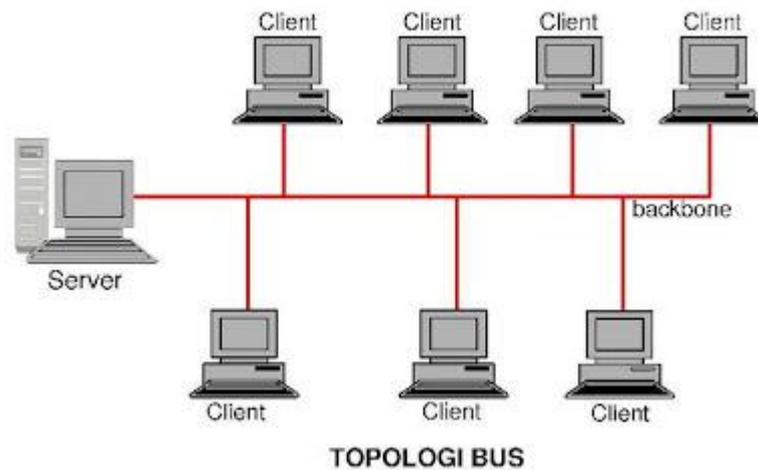
2.2.2 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah cara bagaimana menghubungkan komputer dengan komputer lainnya dalam sebuah jaringan. Topologi jaringan terbagi dua yaitu topologi logika (logical topology) dan topologi fisik (physical topology) [4].

Topologi logika adalah menggambarkan bagaimana aliran data dalam jaringan, meliputi : FDDI (Fiber Distributed-Data Interface), Token Ring, dan Ethernet. Topologi fisik adalah sebagai berikut:

- A. Topologi Bus

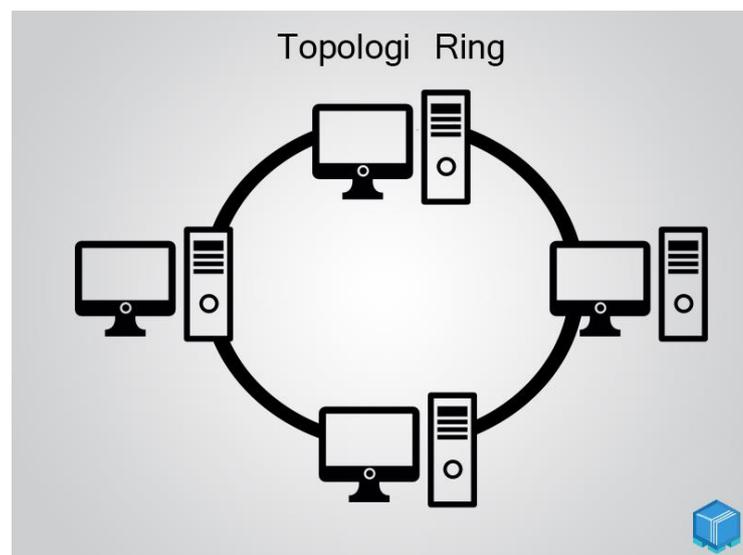
Topologi Bus atau topology backbone adalah menghubungkan beberapa komputer secara berantai (workstation dan server) pada sebuah kabel coaxial. Sebuah terminator di tempatkan pada tiap-tiap ujung backbone [4].gambar topologi bus dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Topologi Bus

B. Topologi Ring

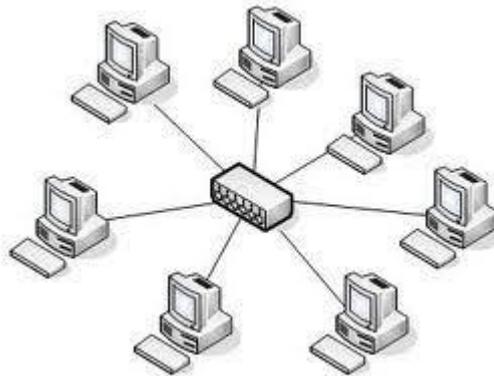
Topologi Ring atau topologi “cincin” merupakan jalur komunikasi satu arah, karena semua komputer dan node lainnya saling berhubungan seperti membentuk lingkaran. Data akan berputar dalam jaringan jika tidak ada terminal yang mengambil, beda dengan topologi bus yang menyerap data pada ujung backbone menggunakan terminator jika tidak ada yang mengambil [4]. Gambara topologi ring dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Topologi Ring

C. Topologi Star

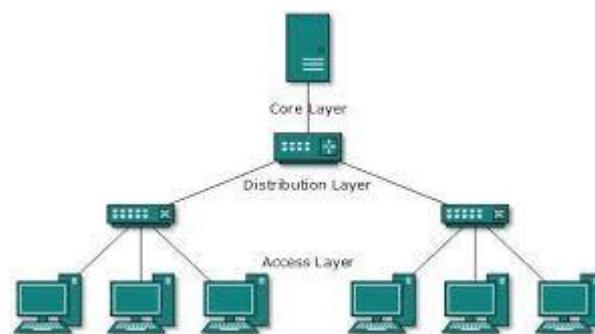
Topologi Star atau topologi bintang adalah sistem jaringan dengan komunikasi terpusat, yaitu beberapa komputer terhubung dengan sebuah terminal yang menjadi pusat jaringan. Gambar topologi star dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Topologi Star

D. Topologi Tree

Topologi Tree atau topologi pohon bisa dikatakan sebagai kombinasi karakteristik antara topologi star dan topologi bus. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi star yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai backbone. Komputer-komputer dihubungkan ke hub, sedangkan hub lain dihubungkan sebagai jalur tulang punggung backbone [4]. Gambar topologi tree dapat dilihat pada Gambar 2.8

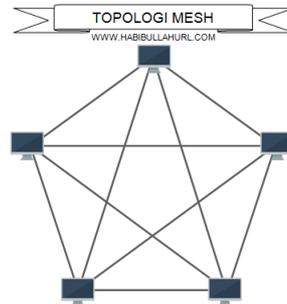


Gambar 2.8 Topologi Tree

E. Topologi Mesh

Topologi Mesh adalah topologi yang tidak memiliki aturan dalam koneksi. Pada topologi ini setiap terminal terhubung secara langsung kesemua terminal-terminal yang lain. Topologi ini sulit diterapkan pada jaringan kabel, tapi

bisa diterapkan dengan jaringan wireless [4]. Gambar topologi mesh dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Topologi Mesh

2.2.3 Protokol Jaringan

Di dalam jaringan komputer, komunikasi terjadi antara sekumpulan entitas yang berbeda. Entitas adalah sesuatu yang mampu mengirim atau menerima informasi. Namun, dua entitas tidak begitu saja mengirim aliran bit data satu sama lain dan dapat dipahami. Untuk terjadinya komunikasi, entitas harus menyetujui suatu protokol. Protokol adalah seperangkat aturan yang mengatur komunikasi data. Protokol mendefinisikan apa itu komunikasi, bagaimana berkomunikasi dan apa yang terjadi ketika berkomunikasi.

2.2.3.1 Model OSI Layer

Agar komputer dapat mengirimkan informasi ke komputer lain, dan dapat menerima dan mengerti informasi, harus ada aturan atau standar untuk proses komunikasi tersebut. Standar ini meyakinkan kita bahwa beberapa jenis produk dan perangkat dapat berkomunikasi dengan perangkat lain yang berbeda melewati beberapa jaringan. Pembakuan standard ini disebut model [5].

Referensi model jaringan yang sering digunakan adalah Open System Interconnection (OSI), yang diperkenalkan oleh International Standard Organisation (ISO). Referensi model jaringan OSI membagi jaringan komputer menjadi 7 lapisan, setiap lapisan hanya mengatur beberapa layanan dan protokol yang dapat bekerja pada tiap lapisan agar mempermudah pembuatan program untuk jaringan sehingga rapih dan tidak berantakan serta sulit didefinisikan. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap OSI layer, yaitu :

1. Layer 1 – Physical Layer

Lapisan paling bawah dalam model OSI adalah physical layer. Lapisan ini mengatur bagaimana sinkronisasi pengiriman dan penerimaan data, spesifikasi mekanik, elektrik dan interface antar terminal.

Lapisan ini juga berfungsi juga untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, arsitek jaringan, topologi jaringan dan pengabelan. Selain itu, level ini juga mendefinisikan bagaimana Network Interface Card (NIC) dapat berinteraksi baik dengan media kabel maupun radio.

2. Layer 2 – Data Link Layer

Diatas Physical layer adalah Data-link layer, lapisan dimana data dipersiapkan untuk dikirimkan melalui jaringan, pada lapisan ini paket data di kapsulasi dalam sebuah frame (bundle dari data biner) sebelum dikirimkan. Protokol pada lapisan ini membantu dalam hal pengalamatan (addressing) dan pendeteksian kesalahan dari data yang dikirimkan.

Data-link layer terdiri dari dua sublayer yaitu; sublayer Logical Link Control (LLC) dan sublayer Media Access Control (MAC). Sublayer LLC adalah antarmuka antara protokol network layer dengan metode pengaksesan media misalnya ethernet atau token ring. Sublayer MAC menangani koneksi ke media fisik seperti twisted-pair atau pengkabelan koaksial.

3. Layer 3 – Network Layer

Berikutnya adalah Network layer yang bertanggung jawab dalam hal routing dari paket-paket data yang didasarkan pada logical address dari paket-paket data tersebut. Network layer memotong data dan menyusunnya kembali jika diperlukan, ia mengirim paket-paket data dari sumber ke tujuan.

4. Layer 4 – Transport Layer

Diatas Network layer ada Transport layer, lapisan ini menjamin diterimanya paket data yang dikirim. Transport layer juga dapat membentuk sebuah sambungan dan mengirim acknowledgment ketika paket data diterima.

5. Layer 5 – Session Layer

Berikutnya adalah Session layer, lapisan ini bertugas untuk mengontrol dialog selama komunikasi berlangsung, lapisan ini bertanggung jawab dalam hal

bagaimana membentuk sambungan, bagaimana menggunakan sambungan tersebut, dan bagaimana memutuskan sambungan yang terbentuk setelah sebuah sesi komunikasi selesai. Session layer juga menambahkan control header pada paket data selama pertukaran data terjadi.

6. Layer 6 – Presentation Layer

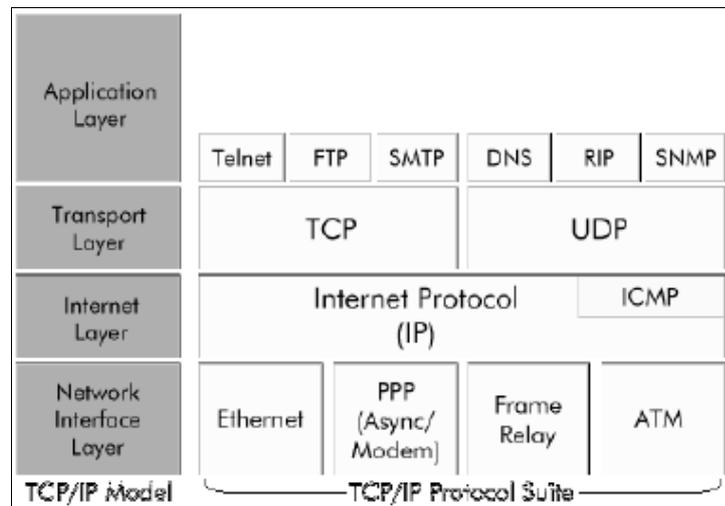
Presentation layer adalah lapisan yang berada dibawah application layer dan diatas session layer. Lapisan ini menambahkan struktur pada paket data yang akan dikirimkan. Tugas utama lapisan ini adalah untuk meyakinkan bahwa data atau informasi terkirim dengan bahasa atau syntax yang dapat dipahami oleh host yang dituju. Protokol pada presentation layer dapat menerjemahkan data kedalam bahasa atau syntax yang dapat dimengerti dan kemudian mengkompresi atau mengenkripsi data sebelum menyampaikan data ke session layer.

7. Layer 7 – Application Layer

Lapisan paling tinggi dari model OSI adalah application layer, seluruh layer dibawahnya bekerja untuk lapisan ini, tugas dari application layer adalah mengatur komunikasi antar aplikasi. Pembentukan paket dimulai dari layer teratas model OSI. Application layer mengirim data ke presentation layer, di presentation layer data ditambahkan header dan atau tailer kemudian dikirim ke lapisan dibawahnya, pada lapisan dibawahnya pun demikian, data ditambahkan header dan atau tailer kemudian dikirimkan ke layer dibawahnya lagi, terus demikian sampai ke physical layer. Di physical layer data dikirimkan melalui media transmisi ke host tujuan. [5]

2.2.3.2 TCP/IP Protocol Suite

TCP/IP protocol suite dikembangkan sebelum model OSI. Oleh karena itu, lapisan di TCP/IP protocol suite tidak sama persis dalam model OSI. TCP/IP protocol suite memiliki empat lapisan yaitu network, Internet, transport, dan application. Namun, ketika TCP / IP dibandingkan dengan OSI dapat dikatakan bahwa lapisan network setara dengan gabungan dari layer data link dan physical. Internet layer setara dengan layer network, dan application layer mengerjakan pekerjaan yang sama seperti session, presentation, dan application layer. [6]



Gambar 2.10 TCP/IP Protocol Suite

Penjelasan Gambar 2.4 tentang TCP/IP Protocol Suite sebagai berikut: [6]

a. Application layer

Merupakan lapisan dalam arsitektur TCP/IP yang berfungsi mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada jaringan. Karena itu terdapat banyak protokol pada lapisan ini, sesuai dengan banyaknya aplikasi TCP/IP yang dapat dijalankan. Contohnya adalah SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) untuk pengiriman e-mail, dan FTP (File Transfer Protocol) untuk transfer file.

b. Transport layer

Mendefinisikan cara untuk melakukan pengiriman data antara end to end secara handal. Lapisan ini menjamin bahwa informasi yang diterima pada sisi penerima adalah sama dengan informasi yang dikirimkan pada pengirim.

c. Internet layer

Mendefinisikan bagaimana hubungan dapat terjadi antara dua pihak yang berada pada jaringan yang berbeda seperti lapisan network pada OSI. Pada jaringan Internet yang terdiri atas puluhan juta host dan ratusan ribu jaringan lokal, lapisan ini bertugas untuk menjamin agar suatu paket yang dikirimkan dapat menemukan tujuannya dimana pun berada. Oleh karena itu, lapisan ini memiliki peranan penting terutama dalam mewujudkan interworking yang meliputi wilayah luas (worldwide Internet).

d. Network layer

Berfungsi yang mirip dengan lapisan Data-Link pada OSI. Lapisan ini mengatur penyaluran data frame data pada media fisik yang digunakan secara handal. Lapisan ini biasanya memberikan servis untuk deteksi dan koreksi kesalahan dari data yang ditransmisikan. Beberapa contoh protokol yang digunakan pada lapisan ini adalah X.25 jaringan public, Ethernet untuk jaringan Ethernet, AX.25 untuk jaringan paket radio.

2.2.3.2 Pengalamatan Jaringan TCP/IP

Metode pengalamatan pada *layer* aplikasi disediakan oleh *host*, metode penamaan ini mengizinkan *host* untuk dikonfigurasi dengan nama yang mudah diingat. Sistem pengalamatan ini yang dapat langsung dilihat oleh pengguna. Nomor *port* merupakan metode pengalamatan yang disediakan di *layer host to host*. Nomor ini digunakan untuk menggambarkan *interface* dari *software* yang akan memproses pada sebuah *host*.

IP address digunakan untuk metode pengalamatan *layer* internet. Saat ini banyak digunakan IP Versi 4, menggunakan *32 bit biner* dan sistem bilangan yang digunakan adalah bilangan desimal.

MAC address merupakan metode pengalamatan di *layer* network access, Dikenal pula dengan istilah hardware address. Menggunakan 48 bit biner atau 12 digit hexadecimal. [6]

Tabel 2.1 Metode Pengalamatan TCP/IP

Metode Pengalamatan Arsitektur TCP/IP	
Arsitektur TCP/IP	Metode Pengalamatan
Process/ Application	Nama Host (Host Name)
Host-to-host	Nomor Port(Port Number)
Internet	Alamat IP (Ip Address)
Network Access	Hardware Address (Mac Address)

Diantara keempat metode pengalamatan tersebut, metode pengalamatan *TCP/IP* yang sering digunakan yaitu *IP address*. Setiap *device* yang terhubung ke jaringan *TCP/IP* membutuhkan paling sedikit satu *IP address* yang bersifat unik,

tidak boleh ada dua atau lebih *IP address* yang sama dalam satu jaringan. Sebuah alamat *IP address* terdiri dari dua bagian, yaitu: [6]

a. Network ID

Network ID merupakan identitas alamat dari sebuah jalur. Semua *device* yang terhubung pada jalur fisik yang sama harus memiliki *network ID* yang sama. *Network ID* harus unik (tidak diperkenankan memberi alamat *network ID* yang sama pada jalur/segment yang berbeda).

b. Host ID

Host ID Merupakan identitas bagi *Host (Workstation, server, interface router* dan *device* lain yang terhubung ke jaringan *TCP/IP*). Dari sisi penggunaannya, alamat *IP* terbagi dalam dua jenis yaitu:

1. IP Private

IP Address yang digunakan pada jaringan privat tidak digunakan pada jaringan publik. *IP Address* yang termasuk dalam kelas tersebut dapat di lihat pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 Kelas IP Private

Kelas IP	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Kelas A	10	1-255	1-255	1-255
Kelas B	172	16-31	1-255	1-255
Kelas C	192	168	1-255	1-255

2. IP Public

Ip Address yang biasa digunakan pada jalur *public* dan penggunaannya harus melalui proses registrasi dahulu. Alamat *Ip* terbagi kedalam lima kelas yaitu A, B,C, D, dan E. Nilai pada oktet pertama menentukan kelas dari sebuah *IP Address*. Kelas *IP public* dapat di lihat pada table 2.3

Tabel 2.3 Kelas IP Publik

kelas IP	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Kelas A	1-126	1-255	1-255	1-255
Kelas B	128-191	1-255	1-255	1-255
Kelas C	192-223	1-255	1-255	1-255
Kelas D	224-239	1-255	1-255	1-255
Kelas E	240-255	1-255	1-255	1-255

2.2.4 NAT

NAT (Network Address Translation) adalah suatu metode untuk menghubungkan lebih dari satu komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu alamat IP. Banyaknya penggunaan metode ini disebabkan karena ketersediaan alamat IP yang terbatas, kebutuhan akan keamanan (security), dan kemudahan serta fleksibilitas dalam administrasi jaringan; Jaringan yang didisain untuk menyederhanakan IP address dan berperan juga untuk melindungi jaringan. NAT merupakan teknologi yang memungkinkan jaringan IP Private, software yang melakukan NAT yang memungkinkan seluruh koneksi rumahan berbagi koneksi internet melalui satu IP address. NAT berlaku sebagai penerjemah antara dua jaringan. Dalam beberapa kasus pada jaringan rumahan, posisi NAT diantara jaringan internet dan jaringan lokal Anda. Internet sebagai sisi "Public" dan jaringan lokal sebagai sisi "Private". Ketika komputer pada jaringan private menginginkan data dari jaringan public (internet), maka perangkat NAT membuka sedikit saluran antara komputer dan komputer tujuan. Ketika komputer pada jaringan internet membalikkan hasil dari permintaan, yang dilewati melalui perangkat NAT kepada komputer peminta, sehingga paket tersebut dapat diteruskan melewati jaringan public. dapat membagi koneksi akses internet. [7]

2.2.5 Routing

Merupakan sebuah proses untuk meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya melalui suatu jalur transmisi. Routing juga dapat menunjuk dan memastikan jalur transmisi pada jaringan sehingga paket data yang dilalui dari satu jaringan sampai ke jaringan selanjutnya [8]. Pada router terdapat aturan untuk menetapkan jalur yang akan dilalui oleh suatu paket data dalam proses pertukaran informasi dan komunikasi data yang disebut protokol routing.

2.2.6 Jenis Protokol Routing

Protokol routing digunakan untuk mengontrol komunikasi data pada jaringan internet. Proses dari protokol routing akan membentuk sebuah tabel yang berisi tentang informasi jalur yang dapat dilewati oleh paket data, dari informasi tersebut dipilih salah satu jalur terbaik yang kemudian akan

digunakan sebagai jalur untuk meneruskan paket data berdasarkan pada alamat IP tujuan yang ada di dalam suatu header paket Internet Protocol (IP) [8]. Jenis-jenis protokol routing diantaranya:

1. Static Routing

Metode dalam pembentukan tabel routing yang di konfigurasi secara manual oleh para administrator jaringan.

2. Dynamic Routing

Metode dalam pembentukan tabel Routing yang secara otomatis terbentuk dengan menentukan penilaian terhadap parameter dan kondisi lalu lintas jalur komunikasi data dalam sebuah jaringan komputer oleh algoritma routing. [8]

2.2.7 Remote Access

Remote access merupakan mekanisme yang biasa digunakan dalam pengendalian suatu perangkat jaringan, dimana administrator dapat dengan mudah mengontrol dan mengawasi komputer server, backup data, atau aktifitas lainnya yang berhubungan dengan server. [9]

Pada saat ini banyak media yang dapat digunakan untuk dapat melakukan remote access ini seperti komputer/laptop, smartphne dan perangkat terkomputerisasi lainnya. Untuk dapat melakukan remote access ini diharuskan agar perangkat yang akan terlibat remote harus terkoneksi dengan internet atau intranet.

2.2.8 Perangkat Jaringan

Perangkat jaringan sangatlah dibutuhkan dalam membangun sistem konfigurasi ini, karena sistem konfigurasi yang akan dibangun ini membutuhkan beberapa perangkat jaringan yang digunakan untuk menghasilkan sistem yang lengkap sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna. Adapun perangkat jaringan yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah sebagai berikut.

2.2.8.1 Mikrotik

Mikrotik adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP network dan jaringan wireless.

Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer skala kecil hingga yang kompleks sekalipun. [8]

Berbagai fitur ditawarkan pada mikrotik diantaranya :

- a. Firewall dan NAT
- b. Routing – Static routing
- c. Data Rate Management
- d. Hotspot
- e. Point-to-Point tunneling protocols
- f. Simple tunnels
- g. IPsec
- h. Web proxy
- i. Caching DNS client
- j. DHCP
- k. Universal Client
- l. VRRP
- m. UPnP
- n. NTP
- o. Monitoring/Accounting
- p. SNMP
- q. MNDP
- r. Tools

2.2.8.1.1 Jenis Mikrotik

1. Mikrotik RouterOS

Mikrotik RouterOS adalah sebuah sistem operasi jaringan berbasis UNIX yang memungkinkan untuk bisa menjadikan komputer biasa mempunyai

kemampuan seperti halnya router, firewall, bridge, hotspot, proxy server dan lain sebagainya. Sistem operasi ini sangat ringan dan hanya membutuhkan spesifikasi perangkat keras yang rendah untuk bisa menjalankannya. Untuk itu banyak orang menggunakan sistem operasi ini untuk membangun router pada jaringan mereka. Kestabilan dan kemudahan yang ditawarkan oleh mikrotik routerOS membuat banyak perusahaan-perusahaan besar dan lembaga pendidikan berbasis networking menggunakan mikrotik sebagai dasar dan standar untuk router. [8]

Berikut adalah kelebihan yang ditawarkan oleh mikrotik RouterOS

- a. Mikrotik RouterOS mampu merubah komputer biasa (PC) sebagai router yang handal dan berkualitas.
- b. Berbasis linux sehingga sangat ringan untuk digunakan.
- c. Diinstall sebagai sistem operasi
- d. Biasanya diinstall pada power PC

2. RouterBoard

RouterBoard adalah sebuah perangkat keras jaringan komputer yang dikembangkan oleh mikrotik yang didalamnya terinstall sistem operasi mikrotik RouterOS. RouterBoard seperti halnya komputer, tetapi RouterBoard memiliki ukuran yang sangat kecil dan praktis. Didalam RouterBoard juga terdapat Processor, RAM, ROM dan memory flash.

Pada Routerboard juga tersedia mulai low-end sampai dengan high-end Router. Product dari mikrotik RouterBoard yang akan digunakan untuk membangun sistem ini adalah Routerboard Mikrotik RB951Ui-2HND.

2.2.8.2 Winbox

Winbox adalah sebuah *software* atau *utility* yang di gunakan untuk meremote sebuah *server mikrotik* kedalam mode *GUI (Graphical User Interface)* melalui *operating system windows*. Kebanyakan teknisi banyak mengkonfigurasi *mikrotik os* atau *mikrotik routerboard* menggunakan *winbox* di banding dengan yang mengkonfigurasi langsung lewat mode *CLI (Command Line Interface)*. Hal ini karena menggunakan *winbox* dirasa lebih mudah dan simple dibanding melalui *browser*. Dan hasilnya pun juga lebih cepat. [10]

Fungsi dari *winbox* ini banyak sekali. *Winbox* mudah di *install* mudah dipakai, ringan cepat dan tepat. Jika ingin diperinci bisa dilihat dibawah ini. [10]

1. *Setting mikrotik router* dalam mode *GUI*
2. *Setting bandwidth* jaringan internet
3. *Memblokir* sebuah *website/situs*
4. Mempercepat pekerjaan
5. Dan masih banyak yang lainnya

2.2.8.3 VPN (*Virtual Private Network*)

VPN adalah singkatan dari *virtual private network*, yaitu jaringan pribadi (bukan untuk akses umum) yang menggunakan medium nonpribadi (misalnya internet) untuk menghubungkan antar *remote-site* secara aman. Perlu penerapan teknologi tertentu agar walaupun menggunakan medium yang umum, tetapi *traffic* (lalu lintas) antar *remote-site* tidak dapat disadap dengan mudah, juga tidak memungkinkan pihak lain untuk menyusupkan *traffic* yang tidak semestinya ke dalam *remote-site*.

Menurut *IETF*, *Internet Engineering Task Force*, *VPN is an emulation of [a] private Wide Area Network(WAN) using shared or public IP facilities, such as the Internet or private IP backbones.* *VPN* merupakan suatu bentuk *private* internet yang melalui *public network* (internet), dengan menekankan pada keamanan data dan akses global melalui internet. Hubungan ini dibangun melalui suatu *tunnel* (terowongan) *virtual* antara 2 *node*.

VPN adalah sebuah koneksi *Virtual* yang bersifat *private* mengapa disebut demikian karena pada dasarnya jaringan ini tidak ada secara fisik hanya berupa jaringan *virtual* dan mengapa disebut *private* karena jaringan ini merupakan jaringan yang sifatnya *private* yang tidak semua orang bisa mengaksesnya. *VPN* Menghubungkan PC dengan jaringan *public* atau internet namun sifatnya *private*, karena bersifat *private* maka tidak semua orang bisa terkoneksi ke jaringan ini dan mengaksesnya. Oleh karena itu diperlukan keamanan data

Konsep kerja *VPN* pada dasarnya *VPN* Membutuhkan sebuah *server* yang berfungsi sebagai penghubung antar *PC*. Jika digambarkan kira-kira seperti ini

internet \leftrightarrow VPN Server \leftrightarrow VPN Client \leftrightarrow Client

bila digunakan untuk menghubungkan 2 komputer secara *private* dengan jaringan internet maka seperti ini: Komputer A \leftrightarrow VPN Client \leftrightarrow Internet \leftrightarrow VPN Server \leftrightarrow VPN Client \leftrightarrow Komputer B

Jadi semua koneksi diatur oleh VPN Server sehingga dibutuhkan kemampuan VPN Server yang memadai agar koneksinya bisa lancar.

2.2.9 Load Balancing

Load balancing dalam jaringan komputer adalah teknik untuk membagi beban ke dalam beberapa jalur atau link. Ini dilakukan jika untuk menuju suatu network terdapat beberapa jalur (link). Tujuan dari load balancing ini agar tidak ada link yang mendapatkan beban lebih besar dari link yang lain. Diharapkan dengan membagi beban ke dalam beberapa link tersebut, maka akan tercapai keseimbangan (balance) penggunaan link-link tersebut [8].

2.2.9.1 Metode Load Balancing

Teknik load balancing pada mikrotik memiliki beberapa metode yang digunakan diantaranya adalah:

1. Static route dengan Address list

Static route dengan Address list adalah metode load balancing yang mengelompokkan suatu range IP address untuk dapat di atur untuk melewati salah satu gateway dengan menggunakan static routing. Metode ini sering di gunakan pada warnet yang membedakan PC untuk browsing dengan PC untuk Game Online. Mikrotik akan menentukan jalur gateway yang di pakai dengan membedakan src-address pada paket data [8].

2. Equal Cost Multi Path (ECMP)

Equal Cost Multi Path adalah pemilihan jalur keluar secara bergantian pada gateway. Contohnya jika ada dua gateway, dia akan melewati kedua gateway tersebut dengan beban yang sama (Equal Cost) pada masing-masing gateway [8].

3. Nth

Nth bukanlah sebuah singkatan. Melainkan sebuah bilangan integer (bilangan ke-N). Nth menggunakan algoritma round robin yang menentukan

pembagian pemecahan connection yang akan di-mangle ke rute yang dibuat untuk load balancing. Pada dasarnya, koneksi yang masuk ke proses router akan menjadi satu arus yang sama. Walaupun mereka datang dari interface yang berbeda. Maka pada saat menerapkan metode Nth, tentunya akan ada batasan ke router untuk hanya memproses koneksi dari sumber tertentu saja. Ketika router telah membuat semacam antrian baru untuk batasan yang kita berikan di atas, baru proses Nth di mulai [8].

4. Per Connection Classifier (PCC)

Per Connection Classifier merupakan metode yang menspesifikasikan suatu paket menuju gateway suatu koneksi tertentu. PCC mengelompokkan trafik koneksi yang keluar masuk router menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan ini bisa dibedakan berdasarkan src-address, dst-address, src-port dan dst-port. Mikrotik akan mencatat jalur gateway yang telah dilewati di awal trafik koneksi. Sehingga pada paket-paket data selanjutnya yang masih berkaitan akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama dengan paket data sebelumnya yang sudah dikirim. [8]

2.2.9.2 Algoritma Load Balancing

Terdapat beberapa algoritma yang digunakan dalam teknik load balancing diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Round Robin and Random Algorithms

Pada proses round robin beban dibagi secara merata antara semua proses. Setiap proses yang baru ditugaskan untuk melakukan perputaran. Round robin dan skema acak bekerja dengan baik dengan jumlah proses lebih besar dari jumlah prosesor. Keuntungan dari algoritma round robin adalah bahwa tidak memerlukan komunikasi antar proses. Round robin dan algoritma acak keduanya bisa bekerja dengan baik di antara semua algoritma load balancing untuk aplikasi tertentu tujuan khusus.

2. Algorithm Middle Manager

Dalam algoritma ini, prosesor pusat memilih host untuk proses baru. Prosesor yang dimuat tergantung pada beban keseluruhan yang dipilih ketika proses dibuat. Tingginya tingkat komunikasi antar proses dapat menyebabkan bottleneck.

Sehingga algoritma ini diharapkan dapat lebih baik dari pada proses lainnya, terutama bila proses diciptakan oleh host yang berbeda.

3. Threshold Algorithm

Menurut algoritma ini, proses diberikan setelah dibuatnya host. Host untuk proses baru dipilih secara lokal tanpa mengirim pesan. Setiap prosesor menyimpan salinan pribadi dari beban sistem. Beban prosesor bisa dilihat oleh salah satu dari tiga tingkatan yaitu underloaded, medium dan Overloaded. Dua parameter under dan tupper dapat digunakan untuk menggambarkan level tingkat beban data yang dikirim. Jika host tidak kelebihan beban maka proses dialokasikan secara lokal. Algoritma ini memiliki proses komunikasi yang rendah dan sejumlah besar alokasi proses lokal. Beban pada satu prosesor bisa jauh lebih tinggi dari pada prosesor lainnya, menyebabkan gangguan signifikan dalam load balancing, dan meningkatkan waktu eksekusi sebuah aplikasi.

4. Central Queue Algorithm

Central Queue Algorithm bekerja pada prinsip distribusi dinamis. Ini pusat kegiatan baru dan permintaan yang tidak terpenuhi sebagai antrian FIFO (First in First Out) pada host utama. Setiap aktivitas baru tiba di queue manager dimasukkan ke dalam antrian. Kemudian, setiap kali permintaan diterima oleh proses antrian, ia bisa menghilangkan proses pertama dari antrian dan mengirimkannya ke tujuan.

5. Local Queue Algorithm

Fitur utama dari algoritma ini adalah dukungan proses migrasi dinamis. Ide dasar dari algoritma ini adalah antrian lokal alokasi yang bersifat statis dari semua proses baru dengan proses migrasi yang digunakan oleh host pada saat beban yang berada di antrian. Parameter yang mendefinisikan jumlah minimal beban proses untuk diberikan pada setiap prosesor. Awalnya proses-proses baru yang dibuat pada host utama dialokasikan pada semua host yang dimuat. Jumlah antrian paralel yang diciptakan oleh paralel pertama pada host utama biasanya cukup untuk alokasi pada semua host. Pada saat itu, semua proses dibuat pada host utama dan semua host lainnya dialokasikan secara lokal. [11]

2.2.10 ISP (Internet Service Provider)

ISP adalah perusahaan atau badan yang menyediakan jasa sambungan Internet dan jasa lainnya yang berhubungan. Kebanyakan perusahaan telepon merupakan penyedia jasa Internet. Mereka menyediakan jasa seperti hubungan ke Internet, pendaftaran nama domain, dan hosting.

ISP ini mempunyai jaringan baik secara domestik maupun internasional sehingga pelanggan atau pengguna dari sambungan yang disediakan oleh ISP dapat terhubung ke jaringan Internet global. Jaringan di sini berupa media transmisi yang dapat mengalirkan data yang dapat berupa kabel (modem, sewa kabel, dan jalur lebar), radio, maupun VSAT. Perkembangan teknologi ISP berkembang tidak hanya dengan menggunakan jaringan telepon tapi juga menggunakan teknologi seperti fiber optic dan wireless. [12]

2.2.11 Bandwidth

Bandwidth merupakan kecepatan maksimal yang dapat digunakan untuk melakukan transmisi data antar komputer pada jaringan komputer berbasis TCP/IP. Definisi dari Bandwidth adalah banyaknya ukuran suatu data atau informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam sebuah network di waktu tertentu. Bandwidth dapat dipakai untuk mengukur baik aliran data analog maupun data digital. Sekarang sudah menjadi umum jika kata bandwidth lebih banyak dipakai untuk mengukur aliran data digital.

17 Satuan yang dipakai untuk bandwidth adalah Bits Per Second atau sering disingkat Bps. Seperti diketahui bahwa bit atau binary digit adalah basis angka yang terdiri dari 0 dan 1. Satuan ini menggambarkan berapa banyak bit (angka 0 dan 1) yang dapat mengalir dari satu tempat ke tempat yang lainnya dalam setiap detiknya melalui suatu media. [13]

2.2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik peneliti yaitu Optimalisasi *Load Balancing* Untuk Manajemen

Bandwidth Mikrotik Multi Isp Dengan Sistem Konfigurasi Dan Notifikasi Berbasis Android Di SMA Negeri 27 Bandung.

Table 2.4 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Prihatin Oktivasari, Rinaldi Sanjaya (2015)	Implementasi Sistem Load Balancing Dua ISP Menggunakan Mikrotik dengan Metode <i>Per Connection Classifier</i> [2]	Penerapan sistem Load Balancing dengan metode PCC ini dapat membagi beban traffic secara seimbang sehingga dapat meningkatkan kecepatan internet. Jika salah satu link jaringan internet terputus, maka seluruh beban akan dialihkan secara otomatis ke jaringan internet yang masih aktif. Hubungan client server terjalin utuh karena selalu pada jalur yang sama, ini dikarenakan pada rule PCC akan selalu mengingat IP address sumber tujuan.
Armanto (2017)	Perancangan Pengelolaan Jaringan Load Balancing Dan Fileover Menggunakan Router Mikrotik Rb 951 Series Pada Stkip Pgri Lubuklinggau[14]	Konfigurasi penggabungan dual isp dapat menggunakan mikrtik rb 951 series dan tidak hanya dapat digunakan dengan mikrotik yang spesifikasinya yang lebih tinggi. konfigurasi yang dilakukan semua nya telah di uji dan dapat berjalan dengan yang diharapkan oleh pihak peneliti dan pihak tempat penelitian yaitu STKIP PGRI Lubuklinggau. sehingga STKIP PGRI Lubuklinggau dapat menikmati sitem jaringan baru yang telah dibuat oleh peneliti.

<p>Muhammad Anif, Sarono Widodo, Sidiq Syamsul Hidayat, Eddy Triyono, Endro Wasito, Eni Dwi Wardihani, Sri Anggraeni, Subuh Pramono, Taufiq Yulianto, Iswanti, Ardi Firmansyah (2018)</p>	<p>Implementasi Teknologi Load Balancing Dua Jalur Internet Service Provide (ISP) menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) di Pondok Pesantren Yasin Kudus[15]</p>	<p>Beban trafik pada load balancing metode PCC dapat terbagi sesuai dengan perbandingan besaran bandwidth pada masing- masing jalur akses. Pembagian jalur akses client ke Internet mendekati perbandingan matematis apabila koneksi dilakukan sebanyak mungkin. Skema address-pairing antara source address dan destination address pada load balancing metode PCC berjalan dengan baik Teknik fail over berjalan dengan baik pada load balancing metode PCC dalam mengatasi terputusnya salah satu gateway yang terhubung ke Internet.</p>
---	--	--

