

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Jaringan komputer dan internet merupakan salah satu infrastruktur yang harus ada pada sebuah kantor. Baik skala kecil, menengah, hingga yang besar membutuhkan jaringan komputer dan internet untuk menunjang setiap pekerjaannya supaya dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien.

Kebutuhan jaringan komputer dan internet pada suatu instansi berubah sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan dari instansi tersebut. Penelitian ini berpegang pada beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem jaringan yang dibuat. Ada beberapa penelitian terdahulu yang digunakan.

Penelitian Widayanto (2016) menganalisa perbandingan dua buah sistem antrian dan implementasi menggunakan *Mikrotik Router OS*, yaitu *Simple Queue* dan *Queue Tree*. Perbandingan yang dilakukan dinilai dari empat parameter *Quality Of Service* (QoS) yaitu *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, sehingga dengan sistem manajemen *bandwidth* yang tepat, akses internet di Laboratorium Komputer Universitas Sahid Surakarta berjalan lancar dan stabil secara bersamaan. Pengujian konfigurasi router bergantian menggunakan *Simple Queue* dan *Queue Tree* secara keseluruhan tidak ada perbedaan yang signifikan. Tetapi *simple queue* memiliki keunggulan pada parameter *delay* dan *jitter*. Pengujian *Simple Queue* dan *Queue Tree* ketika *download* data menghasilkan nilai lebih tinggi daripada *upload* data. Hasil yang dipengaruhi alokasi *bandwidth* ketika *download* data. *Bandwidth* mempengaruhi *traffic* paket data antara *client* dan *server*, jadi kondisi jaringan dari *client* dan *server* mempengaruhi kualitas pelayanan dari kedua sistem antrian.

Penelitian Jimmy Arifin (2013) membuat sebuah jaringan wireless berbasis LAN dan WLAN dengan menggunakan *mikrotik* dan mengatasi lemahnya sinyal wireless dengan menambah *access point* sebagai penguat sinyal. Hasilnya membangun jaringan LAN dan WLAN dengan server PC *mikrotik* dengan konfigurasi yang tidak begitu sulit serta tingkat keamanan yang tinggi dan tidak

terlalu membutuhkan spesifikasi komputer yang besar. Penambahan access point untuk penguat sinyal dengan membagi dan membatasi akses user.

Penelitian Warsito dan Astuti (2013) membangun jaringan komputer di SMK Muhammadiyah Enam Gemolong Sragen. Memudahkan setiap siswa maupun guru dalam berkomunikasi dan bertukar informasi dalam satu jaringan. Dengan dibangunnya Jaringan Local Area Network di SMK Muhammadiyah Enam Gemolong sekarang ini maka komunikasi dan pertukaran data berjalan dengan maksimal dan efektif. Penelitian ini menggunakan topologi star dengan pertimbangan mudah dalam mengelola jaringan dan sedikit sekali resiko kerusakan pada jaringan.

2.2. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan permasalahan yang terkait dan referensi dari jurnal di atas, akan dibuat sebuah kerangka berfikir yang nantinya dapat mempermudah dalam melakukan penelitian. Untuk Gambar kerangka berfikir yang sudah dibuat dapat dilihat dari Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir

Keterangan

1) Identifikasi Masalah

Di kantor desa Kaliombo saat ini belum memiliki akses internet yang baik, kebutuhan internet masih menggunakan paket data telepon seluler yang penggunaannya dibatasi dengan kekuatan sinyal dan kuota yang terbatas. Sehingga

untuk kebutuhan pengiriman berkas dan informasi yang sifatnya *online* belum begitu baik.

2) Rumusan Masalah

Koneksi internet yang ada sekarang ini masih menggunakan paket data seluler kemudian dipakai dan digunakan bersama. Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan masalah yang ada di kantor desa Kaliombo dengan cara merancang koneksi internet. Supaya memudahkan perangkat desa dan masyarakat sekitar untuk mendapatkan informasi yang cepat. Penelitian ini menggunakan router mikrotik untuk mengatur sistem keamanan dan pembagian *bandwidth* tersebut.

3) Judul Tugas Akhir

Permasalahan yang ada di kantor desa Kaliombo adalah belum adanya akses internet yang baik serta belum ada Gambaran desain jaringan yang akan di terapkan pada kantor tersebut. Sehingga melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Jaringan LAN Menggunakan Router Mikrotik Dalam Rangka Menunjang Koneksi Internet Di Kantor Desa Kaliombo Bojonegoro”.

4) Sumber data

Sumber data dari penelitian adalah dengan wawancara(*interview*) dan survei langsung ke lokasi kantor desa Kaliombo.

5) Pembagian jaringan

Pembagian jaringan dilakukan dengan cara membagi jaringan menjadi empat, yaitu ruang *server*, ruang perangkat desa, ruang kepala desa dan lokasi halaman untuk *access point*. Di setiap bagian jaringan menggunakan IP yang berbeda supaya bisa dikontrol penggunaannya.

6) Desain posisi komputer

Pemasangan jaringan komputer di setiap ruang didesain dengan satu ruang satu kabel yang nantinya akan terhubung menggunakan *switch* di ruang server.

7) Desain dan implementasi jaringan

Desain jaringan yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah menggunakan topologi star. Tugas Akhir ini menggunakan *switch* untuk menghubungkan antar komputer yang berada di ruangan yang berbeda. Penggunaan *router* disini sebagai

pembagi jaringan dan untuk mengontrol penggunaan internet sekaligus sebagai keamanan jaringan.

8) Pengujian sistem

Jaringan internet dapat digunakan ketika semua media transmisi dapat terhubung dengan perangkat keras atau *hardware*. Pengujian sistem yang dilakukan pertama kali adalah dengan melakukan tes koneksi dari perangkat yang satu dengan perangkat lainnya.

9) Penerapan sistem dan dokumen

Dengan adanya jaringan internet dapat memudahkan pekerjaan perangkat desa. Untuk koneksi internet di setiap perangkat komputer menggunakan media kabel. Dan untuk perangkat yang sudah memiliki wifi maka menggunakan media *wireless*. Kecepatan internet yang digunakan di setiap perangkat juga dibatasi. Pembatasan kecepatan menggunakan *Router Mikrotik RB751U-2HnD*. Kabel yang digunakan adalah kabel *UTP(Unshilded Twisted Pair)* dan konektor RJ45 yang banyak digunakan pada pemasangan jaringan pada umumnya. Sedangkan aplikasi yang digunakan untuk *mikrotik* menggunakan *winbox* dengan versi terbaru.

2.3. Jaringan Komputer

Menurut Sofana (2013:3) jaringan komputer adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer, dalam bahasa populer dapat di jelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer, dan perangkat lain seperti *router*, *switch* dan sebagainya.

Di dalam sebuah jaringan komputer yang lebih luas, akan terdapat beragam perangkat komputer dan perangkat terhubung lainnya yang saling terhubung. Terjadi proses komunikasi dan transfer paket data di dalamnya (I Putu Agus, 2014).

2.3.1. Jaringan Komputer Berdasarkan Jangkauan Geografis.

2.3.1.1. Local Area Network (LAN)

Local Area Network atau LAN, merupakan suatu jenis jaringan komputer dengan mencakup wilayah lokal. Dengan menggunakan berbagai perangkat jaringan yang cukup sederhana dan populer, seperti menggunakan kabel UTP (*Unshielded*

Twisted-Pair), Hub, *Switch*, *Router*, dan lain sebagainya. Contoh dari jaringan LAN seperti komputer-komputer yang saling terhubung di sekolah, di perusahaan, warnet, maupun antar ruangan yang masih mencakup wilayah LAN.

Menurut Sofana (2013) *Local Area Network* adalah jaringan lokal yang dibuat pada area terbatas. Misalkan dalam satu gedung atau satu ruangan. Kadangkala jaringan lokal disebut juga jaringan pesonal atau privat. LAN bisa digunakan pada sekala kecil yang menggunakan *resource* secara bersama, seperti penggunaan *printer* bersama, penggunaan media penyimpanan secara bersama, dan sebagainya.

2.3.1.2. Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan area network menggunakan metode yang sama dengan LAN namun daerah cangkupnya lebih luas. Daerah cangkupan MAN bisa satu RW, beberapa kantor yang berada dalam satu komplek yang sama, satu/beberapa desa, satu/beberapa kota. Dapat dikatakan MAN pengembangan dari LAN.

2.3.1.3. Wide Area Network (WAN)

Wide area network cangkupnya lebih luas dari pada MAN. Cangkupan MAN meliputi satu kawasan, satu Negara, satu pulau, bahkan satu dunia, metode yang digunakan WAN sama seperti yang di gunakan LAN dan MAN. Umumnya WAN dihubungkan dengan jaringan telepon. Namun media transmisi lain pun dapat digunakan

2.3.2. Perangkat keras Jaringan

Menurut Kurniawan (2014:1) perangkat keras komputer adalah “semua bagian fisik komputer”. Dapat dibedakan dari data yang ada di dalamnya atau yang beroperasi di dalamnya, yaitu perangkat lunak yang menyediakan intruksi untuk perangkat keras dalam menyelesaikan tugasnya. Untuk mengontrol atau mengendalikan perangkat keras dibutuhkan sebuah *firmware*. Firmware adalah perangkat lunak yang dibuat ke dalam perangkat keras.

a) Network Interface card

Menurut Sofana (2013:67) NIC (*Network Interface Card*) merupakan peralatan yang berhubungan langsung dengan komputer dan didesain agar

komputer-komputer jaringan dapat saling berkomunikasi. Gambar 2.2 merupakan *Lan Card*.



Gambar 2. 2 *LAN Card*

Sumber: <https://www.amazon.in/Cables-Kart-PCI-Express-Card/dp/B011LBT07K>

b) *Router*

Menurut Sofana (2013:70) *router* adalah peralatan jaringan yang dapat menghubungkan jaringan dengan jaringan yang lain. Sepintas *router* mirip dengan *bridge*, namun *router* lebih cerdas dibandingkan *bridge*. *Router* bekerja menggunakan *routing* tabel yang disimpan di memorinya untuk membuat keputusan kemana dan bagai mana paket dikirimkan. *Router* dapat memutuskan rute terbaik yang akan di tempuh oleh paket data.

Penelitian ini menggunakan *Router Mikrotik RB751U-2HnD* bentuk dari *mikrotik* dapat dilihat pada Gambar 2.3. Router ini sudah dilengkapi dengan *access point wireless* yang bisa langsung terhubung dengan perangkat *smartphone* dan *laptop*.



Gambar 2. 3 *Router Mikrotik RB751U-2HnD*

Sumber: <http://www.helpstechco.com/content/RB751U-2HnD>

c) Connector RJ-45

Menurut Kurniawan (2014:106) konektor Rj-45 biasanya di gunakan berpasangan dengan port tujuanya. Misalnya NIC, HUB, atau modem untuk memasankan ke Rj-45 pada kabel, di butuhkan alat penjempit mata kabel dengan pin Rj-45. Alat ini sering di sebut tang krimper.

Konektor ini sangat sering dijumpai pada kabel internet yang terhubung dengan perangkat jaringan. Konektor ini biasanya dipakai pada jaringan LAN ataupun jaringan komputer dengan tipe lain. Penggunaan konektor ini hanya bisa dipakai satu kali saja, jika saat menghubungkan kabel dengan konektor gagal, maka harus mengganti konektor yang baru. Pada Gambar 2.4 berikut ini adalah Gambar dari konektor RJ45.



Gambar 2. 4 RJ-45

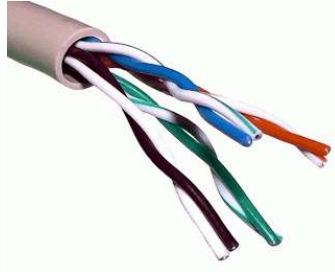
Sumber: <https://serpengetahuan.blogspot.com/2018/05/fungsi-masing-masing-pin-pada-rj-45.html>

d) Kabel UTP

Menurut Kurniawan (2014:101) UTP (*unshilded twisted pair*) merupakan kabel yang digunakan untuk koneksi jaringan berbentuk kabel yang berwarna-warni. Kabel ini berjumlah 4 pasang kabel (8 kabel) yang di pilin (*twisted*) dan di bungkus pelindung (*unshielded*) menjadi satu. Konektor yang di gunakan untuk UTP adalah Rj-45 yang berbentuk kotak 8pin. Jenis kabel ini paling sering di gunakan dalam jaringan LAN.

Kabel jenis ini memiliki spesifikasi khusus agar dapat difungsikan untuk jaringan LAN yaitu EIA/TIA 568 digunakan untuk kabel standart UTP. Untuk menyusun kabel UTP terdiri dari dua jenis yaitu jenis kabel *Cross* dan *Straight* dengan fungsi yang berbeda. Kabel UTP memiliki berbagai jenis, pada umumnya

kabel yang digunakan pada jaringan LAN saat ini adalah jenis CAT 5 dan CAT 6. Gambar 2.5 di bawah ini adalah tampilan dari kabel UTP yang terdiri dari 8 warna yang berbeda.



Gambar 2. 5 Kabel UTP

Sumber: <https://steemit.com/steam/@khabirulhafiz/cara-membuat-kabel-utp-lan>

e) **Hub**

Menurut Sofana (2013:68) *hub* adalah peralatan yang dapat mengadakan *frame* data yang berasal dari satu komputer ke semua *port* yang ada pada *hub* tersebut. Sehingga semua *port* yang terhubung dengan *port hub* akan menerima data juga. *Hub* juga di gunakan pada jaringan *star*. Gambar 2.6 adalah contoh dari *hub* dengan memiliki 4 port.



Gambar 2. 6 HUB

Sumber: <http://www.teorikomputer.com/2012/11/pengertian-dan-fungsi-hub.html>

f) **Access Point**

Access point adalah suatu perangkat jaringan komputer yang dapat menghubungkan peranti nirkabel dengan jaringan lokal dengan menggunakan teknologi seperti *wifi*, *bluetooth*, *wireless*, dan lain – lain. Biasanya *access point* menggunakan *router*, *hub*, atau *switch* sebagai perangkat keras untuk menghubungkan peranti nirkabel dengan jaringan lokal yang telah dibuat oleh *administrator*.

Perangkat *access point* ini memiliki antena dan *transceiver* yang digunakan sebagai penerima dan penyebar sinyal untuk dihubungkan dengan peranti yang

terhubung. Untuk dapat terhubung, pemilik perangkat biasanya diharuskan untuk memasukkan *password* yang telah dibuat oleh *administrator* jaringan.



Gambar 2. 7 *Access Point*

Sumber: <http://www.immersa-lab.com/pengertian-access-point-beserta-fungsinya.htm>

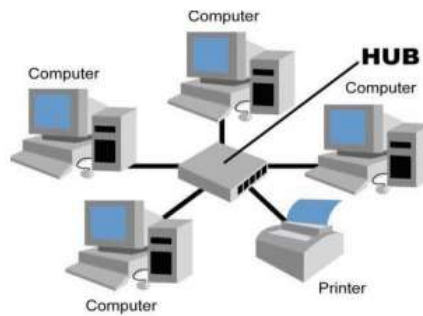
2.4. Topologi Jaringan

Topologi dapat diartikan sebagai *layout* atau arsitektur atau diagram jaringan komputer. Topologi merupakan suatu aturan/rules bagaimana menghubungkan komputer (node) secara fisik (Sofana, 2013:7).

2.4.1. Topologi *Star*

Pada topologi star terdapat perangkat pengendali yang berfungsi sebagai pengatur dan pengendali komunikasi data. Sedangkan perangkat lain terhubung dengan perangkat pengendali sehingga pengiriman data akan melalui perangkat pengendali (Sofana, 2013:10).

Topologi star memiliki prinsip kerja dengan sebuah kendali terpusat dimana seluruh link akan melalui pusat dan kemudian data disalurkan ke semua client yang diinginkan. Topologi ini biasanya digunakan pada jaringan komputer di kantor atau sekolah. Pada Gambar 2.8 adalah ilustrasi dalam topologi star.

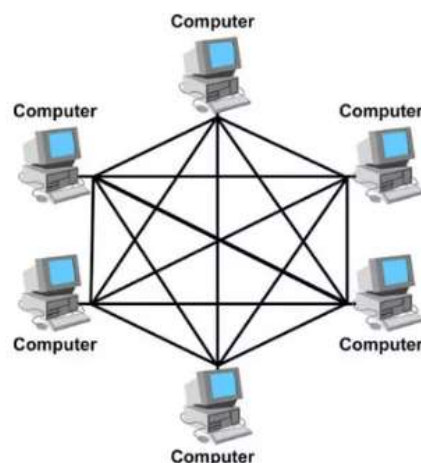


Gambar 2. 8 Topologi Star

sumber: <https://dosenit.com/jaringan-komputer/konsep-jaringan/topologi-star>

2.4.2. Topologi Mesh

Pada topologi *mesh*, setiap perangkat mempunyai hubungan secara dedicated (*point-to-point*) dengan perangkat yang lain. Istiah dari *dedicated* adalah bahwa trafik data yang mengalir pada jalur hanya berasal dari dua perangkat yang dihubungkan saja. Keuntungan dari penggunaan topologi ini adalah *bandwidth* tidak terbagi, karena sifat penggunaan saluran adalah *dedicated* untuk dua buah perangkat yang saling berhubungan, jaringan kuat, data lebih aman dan mudah mengisolasi ketika terjadi masalah dalam jaringan, Nugroho (2016:12). Topologi *mesh* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



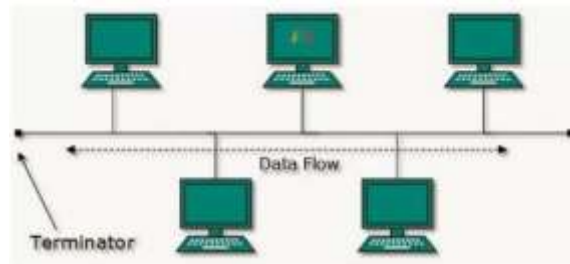
Gambar 2. 9 Topologi Mesh

Sumber: <https://dosenkomputer.com/pengertian-topologi-mesh/>

2.4.3. Topologi Bus

Menurut Sofana (2013:10) topologi bus sering juga disebut *daisy chain* atau *ethernet bustopologies*. Sebutan terakhir diberikan karena pada topologi bus

digunakan perangkat jaringan atau *network interface card* (NIC) bernama ethernet. Jaringan yang menggunakan topologi bus dapat dikenali dari penggunaan sebuah kabel backbone (kabel utama) yang menghubungkan semua peralatan jaringan (device). Ilustrasi dari topologi bus dapat dilihat pada Gambar 2.10 di bawah ini dengan kabel utama yang terbentang di sepanjang jaringan.

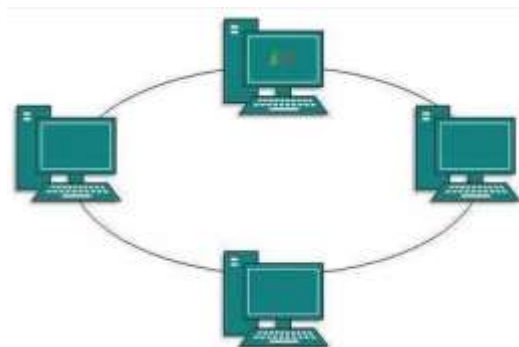


Gambar 2. 10 Topologi Bus

Sumber: <https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/komputer/pengertian-topologi-bus.html>

2.4.4. Topologi Ring

Menurut Sofana (2013:22) , sangat berbeda dengan topologi bus. Jaringan yang menggunakan topologi ini dapat dikenali dari kabel backbone yang membentuk cincin. Setiap komputer terhubung dengan kabel backbone. Setelah sampai pada komputer terakhir maka ujung kabel akan kembali dihubungkan dengan komputer pertama. Berdasarkan Gambar 2.11 di bawah ini adalah ilustrasi dari Topologi *Ring*.



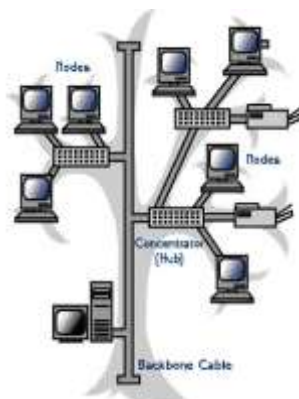
Gambar 2. 11 Topologi Ring

Sumber: <https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/komputer/pengertian-topologi-ring.html>

2.4.5. Topologi *Tree*

Menurut Sofana (2013:54) topologi mesh dapat dikenali dengan hubungan point –to-point atau satu-satu ke setiap komputer. Setiap komputer terhubung ke komputer lain melalui kabel, bisa menggunakan kebel coaxial, twisted pair, bahkan serat optic. Topologi mesh sangat rumit juga boros kabel tetapi keuntungannya adalah apabila ada salah satu atau beberapa kabel putus masih tersedia rute alternatif melalui kabel yang lain.

Topologi ini adalah kombinasi dari topologi bus dan topologi *star*. Dalam membuat topologi ini menggunakan topologi bus sebagai tulang punggung jaringan yang menghubungkan beberapa topologi jaringan *star*. Gambar 2.12 adalah ilustrasi dari topologi jaringan *star*.



Gambar 2.12 Topologi *Tree*

Sumber: <https://www.utopikomputers.com/pengertian-topologi-tree-serta-kelebihan-dan-kekurangannya/>

2.5. *Internet Protokol*

IP (Internet Protocol) berada pada layer Internetwork atau Internet. IP (Internet Protocol) merupakan kunci dari jaringan TCP/IP, agar dapat berjalan dengan baik maka semua aplikasi jaringan TCP/IP pasti bertumpu kepada Internet Protocol. IP adalah protokol yang mengatur bagaimana suatu data dapat dikenal dan dikirim dari satu komputer ke komputer lain (Sofana: 2013:94)

2.5.1. *Ipv4 Network Address*

Menurut Nugroho (2016:31) pengalamatan *ipv4* adalah pengalamatan yang menggunakan jumlah bit sebanyak 32 bit. Apabila dihitung tentang jumlah total

alamat IP yang terdapat pada protokol ipv4 adalah sebanyak 2³² atau 4.294.967.296 alamat IP.

Menurut Sugeng Winarno (2015:63) “Pada prinsip dasarnya, suatu komunikasi data merupakan proses pengiriman data dari satu komputer ke komputer yang lain, untuk terselenggaranya proses pengiriman paket data tersebut”, terdapat beberapa permasalahan yang sangat rumit diantaranya adalah harus adanya kesamaan bahasa antara satu komputer dengan komputer yang lain agar dapat berkomunikasi, selain itu adalah bagaimana paket data tersebut dapat dikirim ke komputer yang lain sesuai tujuannya, terlebih lagi bila hubungan komputer tersebut tidak berada pada lokasi jaringan yang sama. Untuk kebutuhan ini komputer harus ditambahkan alat khusus yang dikenal selanjutnya sebagai NIC (*Network Interface Card*), Jenisnya bermacam macam tergantung media fisik yang digunakan untuk mentransfer data. Contohnya *Interface Ethernet* yang baik digunakan pada jaringan LAN yang menggunakan kabel UTP.

Untuk memudahkan pembacaan dan penulisan, *IP address* telah dipersentasikan dalam bilangan desimal yang dipisahkan oleh titik atau disebut dotted-decimal format. Nilai desimal dari *IP address* inilah yang dikenal dalam pemakaian sehari-hari. Jaringan TCP/IP dengan 32 bit address mampu menampung sebanyak lebih dari empat milyar host. Terdapat beberapa *IP address* yang tidak bisa digunakan untuk host-host internet. IP address ini hanya digunakan untuk host-host LAN. Inilah yang disebut dengan *private IP address (non routable IP address)* seperti pada Gambar 2.13 berikut ini:

NO	KELAS	RANGE
1	A	10.0.0.0 s.d 10.255.255.255
2	B	172.16.0.0 s.d 172.31.255.255
3	C	192.168.0.0 s.d 192.168.255.255

Gambar 2.13 *Private IP Address*

Sumber: Sofana(2013:106)

2.5.2. Subnetting

Menurut Towidjojo (2012:34) *Subnetting* adalah teknik memecah sebuah jaringan (*network*) menjadi beberapa jaringan baru. Hasil dari *subnetting* adalah beberapa jaringan kecil yang disebut sub jaringan atau sub *network*. Pada Tabel 2.1 adalah *prefix subnetting* dari berbagai kelas IP yang ada.

Tabel 2.1 *Prefix Subnetting*

# bits	# hosts	Usable hosts	netmask	Cisco mask
/4	268435456	268435454	240.0.0.0	15.255.255.255
/5	134217728	134217726	248.0.0.0	7.255.255.255
/6	67108864	67108862	252.0.0.0	3.255.255.255
/7	33554432	33554430	254.0.0.0	1.255.255.255
/8	16777216	16777214	255.0.0.0	<i>class A network</i> 0.255.255.255
/9	8388608	8388606	255.128.0.0	0.127.255.255
/10	4194304	4194302	255.192.0.0	0.63.255.255
/11	2097152	2097150	255.224.0.0	0.31.255.255
/12	1048576	1048574	255.240.0.0	0.15.255.255
/13	524288	524286	255.248.0.0	0.7.255.255
/14	262144	262142	255.252.0.0	0.3.255.255
/15	131072	131070	255.254.0.0	0.1.255.255
/16	65536	65534	255.255.0.0	<i>class B network</i> 0.0.255.255
/17	32768	32766	255.255.128.0	0.0.127.255
/18	16384	16382	255.255.192.0	0.0.63.255
/19	8192	8190	255.255.224.0	0.0.31.255
/20	4096	4094	255.255.240.0	0.0.15.255
/21	2048	2046	255.255.248.0	0.0.7.255
/22	1024	1022	255.255.252.0	0.0.3.255
/23	512	510	255.255.254.0	0.0.1.255
/24	256	254	255.255.255.0	<i>class C network</i> 0.0.0.255
/25	128	126	255.255.255.128	0.0.0.127
/26	64	62	255.255.255.192	0.0.0.63
/27	32	30	255.255.255.224	0.0.0.31
/28	16	14	255.255.255.240	0.0.0.15
/29	8	6	255.255.255.248	0.0.0.7
/30	4	2	255.255.255.252	0.0.0.3
/31			<i>point to point links only</i>	
/32	1	1	255.255.255.255	<i>single IP address use host notation</i>

Sumber: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-subnetting-ip-address-versi-4/>

2.6. Mikrotik

Menurut Athailah (2013:18), *mikrotik* adalah sebuah merek dari sebuah perangkat jaringan, pada awalnya *mikrotik* hanyalah sebuah perangkat lunak atau software yang di install dalam komputer yang digunakan untuk mengontrol jaringan, tetapi dalam perkembangannya 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).

Mikrotik dikenal sebagai router yang irit hardware, *mikrotik* memiliki banyak fitur, mudah dikonfigurasi (User Friendly) dan dapat diinstall pada PC (Personal Komputer) dan tersedia dalam bentuk dedicated router yang murah (Towidjojo, 2016:1). Router *Mikrotik* dapat dikonfigurasi secara grafis maupun menggunakan perintah-perintah CLI (Command Line Interface). Mengkonfigurasi router *mikrotik* secara grafis dilakukan dengan menggunakan aplikasi Winbox maupun melalui web browser (Towidjojo, 2016:11). *Mikrotik* memiliki banyak peran dalam jaringan komputer karena *mikrotik* memiliki banyak fitur yang dapat digunakan dalam merancang dan membangun suatu jaringan komputer. Beberapa contoh implementasi Router *Mikrotik* yang sering diterapkan menurut Towidjojo (2016:2-4), adalah: 1. Sebagai Internet Gateway LAN 2. Sebagai Access Point 3. Sebagai Routing

2.7. Bandwidth

Bandwidth adalah kapasitas atau daya tampung kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga bisa berarti jumlah konsumsi paket data per satuan waktu dinyatakan dengan satuan bit per second (bps). *Bandwidth* internet di sediakan oleh provider internet dengan jumlah tertentu tergantung sewa pelanggan. *Bandwidth* adalah banyaknya ukuran suatu data atau informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam sebuah network di waktu tertentu.

Menurut Fahrizal (2014:35) *Bandwidth* adalah Jumlah data yang di transfer ke dan dari situs ke pengunjung. Menurut Pratama (2014:591), *Bandwidth* didefinisikan sebagai lebar pita jaringan komputer yang menentukan kecepatan akses jaringan Komputer

2.8. Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak buatan *Cisco System* yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi jaringan. Dengan adanya aplikasi perangkat lunak simulasi semacam ini, pengguna dapat dengan mudah mempraktikkan teori – teori yang telah didapat, khususnya dalam bidang jaringan komputer. Pengguna hanya perlu menginstal aplikasi perangkat lunak ini

tanpa perlu membeli alat – alat yang dibutuhkan untuk membangun suatu jaringan. Packet Tracer umumnya digunakan oleh para ahli jaringan sebelum mereka membangun/menyebarkan jaringan di suatu perusahaan.

Tujuan utama dari *Packet Tracer* adalah menyediakan alat bagi pelajar, pengajar, atau praktisi agar dapat memahami prinsip jaringan komputer dan juga membangun keahlian di bidang alat – alat jaringan *Cisco*. (Mulyadi, 2014: 2-4)

2.9. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengukur kelayakan dan kesesuaian sistem yang dibangun. Semua fungsi harus diuji supaya bebas dari error dan dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan (Agung, 2016).