

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 *Load Balancing*

Load Balancing merupakan sebuah konsep yang gunanya untuk menyeimbangkan beban atau muatan pada infrastruktur Teknologi Informasi sebuah perusahaan/ instansi

3.1.1 Definisi *Load Balancing*

Load Balancing adalah suatu jaringan komputer yang menggunakan metode untuk mendistribusikan beban kerja pada dua atau bahkan lebih suatu koneksi jaringan secara seimbang agar pekerjaan dapat berjalan optimal dan tidak overload (kelebihan) beban pada salah satu jalur koneksi. *Load Balancing* juga bisa di katakan sebagai penggabungan dua buah jaringan atau lebih untuk di gabungkan ke dalam *router* dan di sambungkan ke server serta clien.

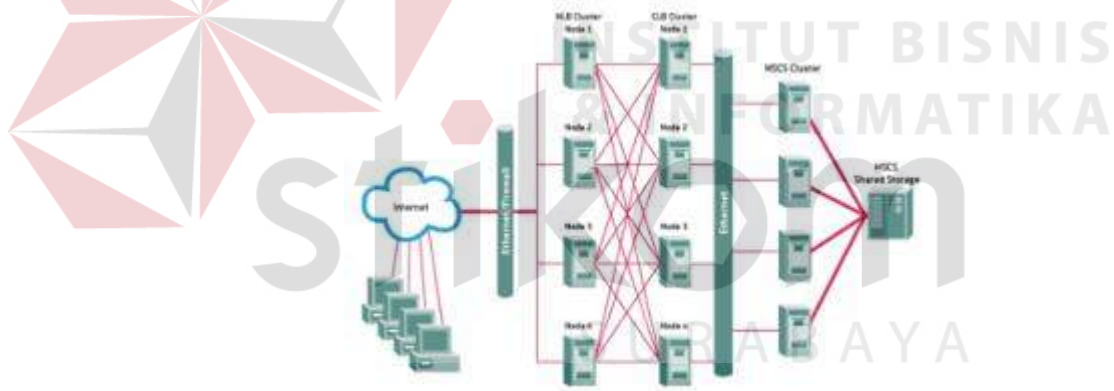
Layanan *Load Balancing* memungkinkan pengaksesan sumber daya dalam jaringan didistribusikan ke beberapa host lainnya agar tidak terpusat sehingga unjuk kerja jaringan komputer secara keseluruhan bisa stabil. Ketika sebuah server sedang diakses oleh para pengguna, maka sebenarnya server tersebut sebenarnya sedang terbebani karena harus melakukan proses permintaan kepada para penggunanya. Jika penggunanya banyak maka prosesnya akan banyak. Sesi-sesi komunikasi dibuka oleh server tersebut untuk memungkinkan para pengguna menerima servis dari server tersebut. Jika satu server saja terbebani, tentu server tersebut tidak bisa banyak melayani para penggunanya

karena kemampuan melakukan processing ada batasnya. Solusi yang paling ideal adalah dengan membagi-bagi beban yang datang ke beberapa server. Jadi yang melayani pengguna tidak hanya terpusat pada satu perangkat saja.

3.1.2 Algoritma *Load Balancing*

1. Round Robin

Algoritma Round Robin merupakan algoritma yang paling sederhana dan banyak digunakan oleh perangkat *Load Balancing*. Algoritma ini membagi secara bergiliran dan berurutan dari satu server ke server lain sehingga membentuk putaran.



Gambar 3.1

2. *Ratio*. *Ratio* (rasio) sebenarnya merupakan sebuah parameter yang diberikan untuk masing-masing server yang akan dimasukkan kedalam sistem *Load Balancing*. Dari parameter *Ratio* ini, akan dilakukan pembagian beban terhadap server-server yang diberi rasio. *Server* dengan rasio terbesar diberi beban besar, begitu juga dengan server dengan rasio kecil akan lebih sedikit diberi beban.

3. *Fastest*. Algoritma yang satu ini melakukan pembagian beban dengan mengutamakan *server-server* yang memiliki respon yang paling cepat. Server di dalam jaringan yang memiliki respon paling cepat merupakan server yang akan mengambil beban pada saat permintaan masuk.
4. *Least Connection*. Algoritma *Least connection* akan melakukan pembagian beban berdasarkan banyaknya koneksi yang sedang dilayani oleh sebuah server. Server dengan pelayanan koneksi yang paling sedikit akan diberikan beban yang berikutnya akan masuk.

3.1.3 Fitur *Load Balancing*

Beberapa fitur yang ada pada baik load balancer *Hardware* maupun load balancer software, yaitu:

1. *Asymmetric load*. rasio dapat dibuat dengan menentukan koneksi yang menjadi primary yang dianggap paling baik backbonenya dan terbaik dalam path routingnya, jadi kita dapat membuat mesin untuk mencari best path determination dan routing yang terpendek dan terbaik untuk sampai ketujuan.
2. Aktivitas berdasarkan prioritas. Disaat load jaringan sedang *peek*, server akan dapat membagi aktivitas berdasarkan prioritas dan ke link cadangan.
3. Proteksi dari serangan *DDoS*. karena kita dapat membuat fitur seperti *SYN Cookies* dan *delayed-binding* (suatu metode di back-end server

pada saat terjadi proses TCP handshake) pada saat terjadi serangan *SYN Flood*.

4. Kompresi HTTP. Memungkinkan data untuk bisa mentransfer objek HTTP dengan dimungkinkannya penggunaan utilisasi kompresi gzip yang berada di semua web browser yang modern.
5. TCP Buffering. dapat membuat respon buffer dari server dan berakibat dapat memungkinkan task akses lebih cepat.
6. HTTP Caching. dapat menyimpan content yang static, dengan demikian request dapat di handel tanpa harus melakukan kontak ke web server diluar jaringan yang berakibat akses terasa semakin cepat.
7. Content Filtering. Beberapa Load Balancing dapat melakukan perubahan trafik pada saat dijalankan.
8. HTTP Security. beberapa system Load Balancing dapat menyembunyikan HTTP error pages, menghapus identifikasi header server dari respon HTTP, dan melakukan enkripsi cookies agar user tidak dapat memanipulasinya.
9. *Priority Queuing*. berguna untuk memberikan perbedaan prioritas traffic paket.
10. *Spam Filtering*. Spam istilah lainnya junk mail merupakan penyalahgunaan dalam pengiriman berita elektronik untuk menampilkan berita iklan dan keperluan lainnya yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi para pengguna web. Bentuk berita spam yang umum dikenal meliputi: spam surat elektronik, spam instant messaging,

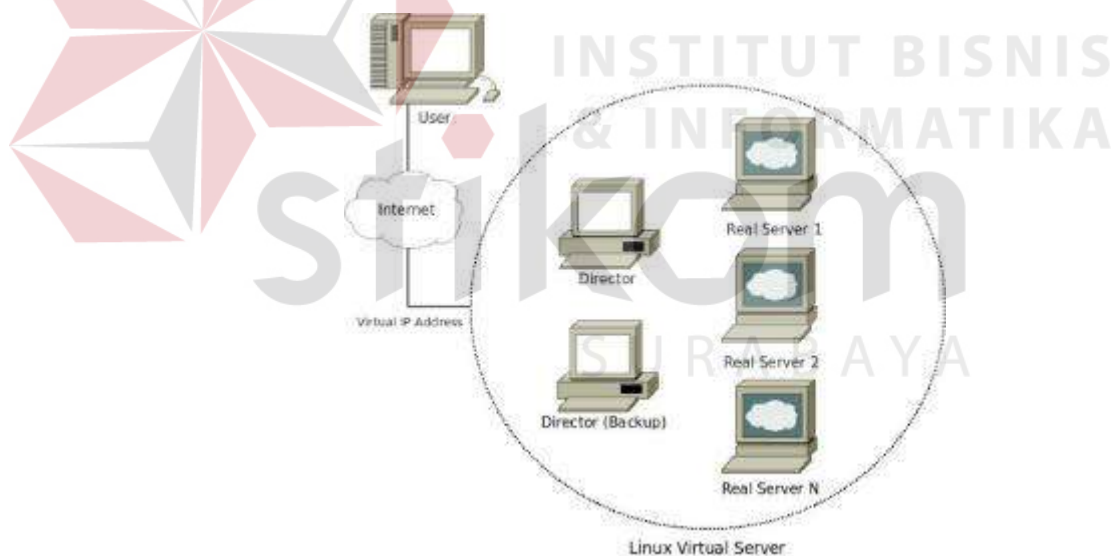
spam Usenet newsgroup, spam mesin pencari informasi web (web search engine spam), spam blog, spam berita pada telepon genggam, spam forum Internet, dan lain lain. Spam ini biasanya datang bertubi-tubi tanpa diminta dan sering kali tidak dikehendaki oleh penerimanya. Beberapa contoh lain dari spam ini bisa berupa surat elektronik berisi iklan, sms pada telepon genggam, berita yang masuk dalam suatu forum newsgroup berisi promosi barang yang tidak terkait dengan aktifitas newsgroup tersebut, spamdexing yang mendominasi suatu mesin pencari (*search engine*) untuk mencari popularitas bagi suatu URL tertentu, ataupun bisa berupa berita yang tak berguna dan masuk dalam suatu blog, buku tamu situs web, dan lain-lain.

3.1.4 Tipe Load Balancing

Dalam dunia load-balancing, ada dua pilihan untuk dipertimbangkan ketika merancang solusi load-balancing. Pilihan solusinya adalah menggunakan software *Load Balancing* atau *Hardware Load Balancing*. Setiap pilihan memiliki persyaratan, kelebihan, dan kelemahan tersendiri. Terserah kepada kita untuk mengevaluasi kebutuhan bisnis kita, konfigurasi, dan jalur pertumbuhan sehingga kita dapat mengidentifikasi solusi optimal untuk memenuhi kebutuhan. Dan dari tipenya *Load Balancing* dapat dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu:

1. *Software Load Balancing*. Dimana *Load Balancing* berjalan disebuah PC/Server, dan aplikasi *Load Balancing* di install dan perlu dikonfigurasi sebelum dapat berfungsi. Keuntungannya adalah jika ada penambahan

fitur atau fasilitas tambahan tidak perlu mengganti keseluruhan perangkat *Load Balancing*. Performa proses *Load Balancing* dipengaruhi oleh perangkat komputer yang digunakan, tidak bisa hanya mengandalkan kemampuan software yang canggih saja. Perangkat keras yang dapat mempengaruhi performa metode ini adalah kartu jaringan (*Network Interface Card*) yang digunakan, besarnya RAM pada perangkat, media penyimpanan yang besar dan cepat, dsb. Sehingga performa metode ini sulit untuk bisa diperkirakan. Ada banyak sekali *Load Balancer Software*, beberapa diantaranya yang paling banyak digunakan adalah: *Linux Virtual Server*, *Ultra Monkey*, dan *Network Load Balancing*.



Gambar 3.2

2. *Hardware Load Balancing*. Dimana *Load Balancing* berjalan disebuah *device/alat* yang sudah disiapkan dari pabrik dan siap digunakan. Tipe *Hardware Load Balancing* banyak digunakan karena kemudahannya.

Beberapa *Load Balancing Hardware* diantaranya adalah: Cisco System Catalyst, Coyote Point, F5 Network BIG-IP, Baraccuda Load Balancer.

3.1.4 Manfaat *Load Balancing*

Bagian ini menjelaskan secara singkat tentang manfaat dari *Load Balancing* dalam jaringan. Manfaat dari *Load Balancing* sebagai berikut :

1. Menjamin Reliabilitas layanan berarti kepercayaan terhadap sebuah sistem untuk dapat terus melayani pengguna dengan sebaik-baiknya. Jaminan realibilitas memungkinkan pengguna dapat melakukan pekerjaan sebaik-baiknya dengan lancar melalui layanan tersebut.
2. Skalabilitas dan ketersediaan. Jika dalam sebuah jaringan komputer jika hanya terdapat satu buah server mempunyai pengertian terdapat satu titik masalah. Seandainya tiba-tiba server itu mati maka layanan terhadap pengguna akan terganggu. Dengan melakukan penambahan server dan membentuk server farm maka skalabilitas akan meningkat dan selain itu faktor ketersediaan juga akan meningkat. *Border Gateway Protocol* (BGP) inti yang kosong.

3.2 Operating System (OS)

Operating System adalah perangkat program untuk mengelola perangkat keras komputer dan menyediakan layanan untuk perangkat lunak. Terdapat 2 *Operating system* yang digunakan dalam simulasi, yaitu :

3.2.1 Mikrotik RouterOS

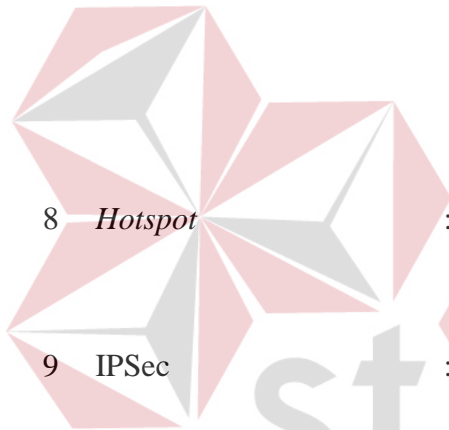
Mikrotik *RouterOS* adalah sebuah sistem operasi yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer sebagai *router network*, berbagai fitur yang dibuat untuk *ip network* dan jaringan nirkabel. Dan *versi* Mikrotik dalam bentuk perangkat lunak yang dapat *diinstall* pada komputer rumahan (PC) melalui CD. OS Mikrotik dapat di unduh pada *website* resmi www.mikrotik.com. Namun file *image* mikrotik merupakan *versi trial* Mikrotik yang hanya dapat digunakan dalam waktu 24 jam. Untuk dapat digunakan secara *full time* harus membeli *licensi key*.

3.2.1.1 Fitur – fitur Mikrotik

Beberapa fitur yang diberikan oleh Mikrotik yaitu :

- 1 Address List : Pengelompokan IP Address berdasarkan nama
- 2 Asynchronous : Mendukung serial *PPP dial-in/dial-out*, dengan otentikasi CHAP,PAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius, *dial on demand*, modem pool hingga 128 *ports*.
- 3 Bonding : Mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka *ethernet* ke dalam 1 pipa pada koneksi cepat.
- 4 Bridge : Mendukung fungsi *bridge spinning tree, multiple bridge interface, bridging firewalling*.
- 5 Data Rate Management : QoS berbasis HTB dengan penggunaan burst, PCQ,

- RED,SFQ, FIFO *queue*, CIR, MIR, *limit antar peer to peer*.
- 6 DHCP : Mendukung DHCP tiap antarmuka; *DHCP Relay*; *DHCP Client*, *multiple network DHCP*; *static and dynamic DHCP leases*.
- 7 Firewall dan NAT : Mendukung penyaringan koneksi *peer to peer*, *source NAT* dan *destination NAT*. Mampu memfilter berdasarkan MAC, *IP address*, *range port*, protokol IP, pemilihan opsi protokol seperti ICMP, *TCP Flags* dan MSS.
- 8 Hotspot : *Hotspot gateway* dengan otentikasi RADIUS. Mendukung *limit data rate*, SSL, HTTPS.
- 9 IPSec : Protokol AH dan ESP untuk IPSec; MODP *Diffie-Hellmann groups 1, 2, 5*; MD5 dan *algoritma SHA1 hashing*; *algoritma enkripsi* menggunakan DES, 3DES, AES-128, AES-192, AES-256; *Perfect Forwarding Secresy (PFS)* MODP *groups 1, 2,5*
- 10 ISDN : Mendukung ISDN *dial-in/dial-out*. Dengan otentikasi PAP, CHAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius. Mendukung 128K *bundle*, Cisco HDLC, x751, x75ui, x75bui *line* protokol.
- 11 M3P : Mikrotik *Protokol Paket Packer* untuk *wireless links* dan *ethernet*.



- 12 MNDP : *Mikrotik Discovery Neighbour Protokol*, juga mendukung *Cisco Discovery Protokol (CDP)*.
- 13 *Monitoring / Accounting* : Laporan *Trafic IP*, *log*, *statistik graph* yang dapat diakses melalui HTTP.
- 14 NTP : *Network Time Protokol* untuk *server* dan *clients*; sinkronisasi menggunakan *system GPS*.
- 15 *Poin to Point Tunneling Protocol* : PPTP, PPPoE dan L2TP *Access Consentrator*; protokol otentikasi menggunakan PAP, CHAP, MSCHAPv1, MSCHAPv2; otentikasi dan laporan Radius; enkripsi 28MPPE; kompresi untuk PPOE; *limit data rate*.
- 16 Proxy : *Cache* untuk FTP dan HTTP *proxy server*, HTTPS *proxy*; *transparent proxy* untuk DNS dan HTTP; mendukung protokol SOCKS; mendukung *parent proxy*; static DNS.
- 17 *Routing* : *Routing* statik dan dinamik; RIP v1/v2, OSPF v2, BGP v4.
- 18 SDSL : Mendukung *Single Line DSL*; mode pemutusan jalur koneksi dan jaringan.
- 19 *Simple Tunnel* : Tunnel IPIP dan EoIP (*Ethernet over IP*).
- 20 SNMP : *Simple Network Monitoring Protokol mode akses read-only*.
- 21 Synchronous : V.35, V.24, E1/T1, X21, DS3 (T3) *media types*;

- sync- PPP, Cisco HDLC; Frame Relay line protokol; ANSI-617d (ANDI atau annex D) dan Q933a (CCITT atau annex A); Frame Relay jenis LMI.*
- 22 *Tool* : *Ping, Traceroute; bandwidthtest; ping flood; telnet; SSH; packet sniffer; Dinamik DNS update.*
- 23 *UpnP* : *Mendukung antarmuka Universal Plug and Play*
- 24 *VLAN* : *Mendukung Virtual LAN IEEE 802.1q untuk jaringan ethernet dan wireless; multiple VLAN; VLAN bridging.*
- 25 *VoIP* : *Mendukung aplikasi voice over IP.*
- 26 *WinBox* : *Aplikasi mode GUI untuk meremote dan mengkonfigurasi MikroTik RouterOS serta VRRP yang mendukung Virtual Router Redudant Protocol.*

3.2.2 Windows XP

Windows XP adalah sistem operasi berbasis grafis yang dibuat oleh Microsoft, digunakan pada komputer pribadi, yang mencakup komputer rumah dan *desktop* bisnis, laptop, dan pusat media. Nama "XP" adalah kependekan dari "Experience" dan logo Windows XP dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.3 Windows XP

sumber : microsoftwindowssupport.com

Windows XP merupakan penerus Windows 2000 Professional dan Windows Me, dan merupakan *versi* sistem operasi Windows pertama yang berorientasi konsumen yang dibangun di atas *kernel* dan arsitektur Windows NT.

3.3 Konsep Dasar Protokol

3.3.1 Protokol

Protokol merupakan prosedur untuk mengatur beberapa fungsi yang ada pada setiap komputer. Protokol mengizinkan adanya hubungan antar komputer. Adanya hubungan akan memungkinkan dua atau lebih dapat saling bertukar informasi antar komputer. Tugas dari protokol yaitu mengatur hubungan data mulai dari komunikasi data dimulai sampai proses data diakhiri. Ada beberapa jenis protokol yang dapat saling berhubungan dengan internet, sebagai berikut :

- 1 *File Transfer Protocol* : Digunakan untuk melakukan mengirimkan (FTP) data antar komputer.
- 2 *Hyper Text Transfer Protocol* : Digunakan untuk mentransfer halaman *web* (HTTP)
- 3 *Simple Mail Transfer Protocol* : Digunakan untuk mengirimkan email (SMTP)

- 4 *Post Office Protocol* (POP3) : Digunakan untuk membaca email
- 5 *Dynamic Host Configuration Protocol* : Digunakan untuk membagi IP pada setiap *workstation* (DHCP)

3.3.2 Internet Protocol (IP)

Internet Protocol merupakan pengkodean pengenalan komputer pada jaringan dan komponen pada *internet*. Tanpa alamat IP *user* tidak akan dapat terhubung ke *internet*.

3.3.3 Pembagian Kelas IP

Internet Protocol (IP) digunakan untuk menjadi standart dari *Internet Protocol Versi 4* (IPv4). Dikarenakan *user* semakin banyak, maka dimasa akan datang menggunakan *Internet Protocol Versi 6* (IPv6) dan sering disebut *Internet Next Generation*. Dalam penggunaan, IP dapat dibedakan menjadi 3 kelas, yaitu

- Kelas A : 10.0.0.0 sampai 10.255.255.255
- Kelas B : 172.16.0.0 sampai 172.31.255.255
- Kelas C : 192.168.0.0 sampai 192.168.255.255

3.3.4 Penggunaan Subnet Mask

Subnet Mask digunakan untuk membaca bahwa komputer yang terhubung berada dalam grup yang sama. Hal tersebut berkaitan dengan pengiriman dan pengaksesan data dalam jaringan lokal. Setiap pemasangan *workstation*, harus menggunakan IP, komputer juga harus diberikan nomor *subnet* yang dibedakan

tiap kelas. Berikut *subnet* yang digunakan pada setiap kelas dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Subnet Mask setiap Kelas

Kelas	Subnet Mask
Kelas A	255.0.0.0
Kelas B	255.255.0.0
Kelas C	255.255.255.0

3.3.5 Transmission Control Protocol (TCP)

Transmission Control Protocol berfungsi untuk melakukan transmisi data pada *segmen*. Model protokol TCP disebut *connection oriented protocol*. Berbeda dengan model *User Datagram Protocol* (UDP) yang disebut *connectionless protocol*

3.3.6 Arsitektur TCP/IP

Suatu komunikasi data merupakan proses mengirimkan data dari satu komputer ke komputer yang lain, untuk proses pengiriman paket data yang terdapat beberapa permasalahan yang sangat rumit diantaranya harus ada kesamaan bahasa agar dapat saling berinteraksi atau berkomunikasi.

3.4 Konsep Dasar Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah menghubungkan 2 komputer atau lebih yang terhubung dengan protokol komunikasi melalui media transmisi kabel atau *wireless*. Jaringan komputer mempunyai beberapa keunggulan seperti berbagi

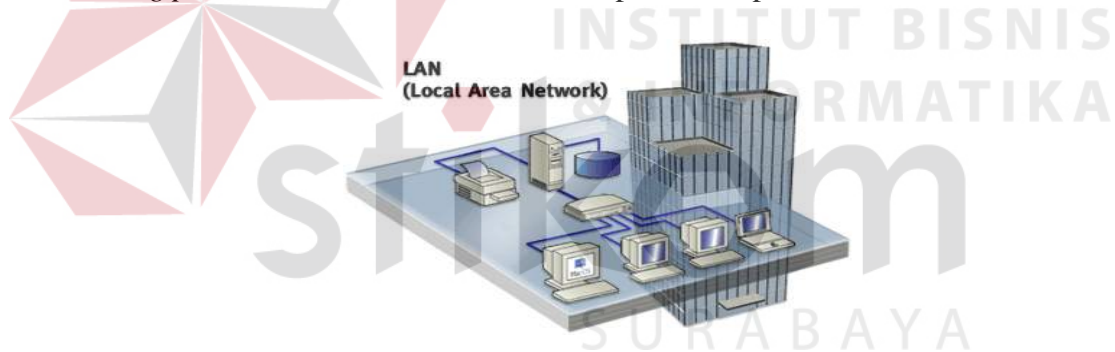
data, informasi, program aplikasi, dan perangkat keras seperti *printer*, *scanner*, *CD-drive* ataupun *hardisk*.

3.4.1 Jenis Jaringan

Jaringan komputer yaitu sebuah kumpulan yang saling terhubung satu dengan yang lain. Ada beberapa jenis jaringan sebagai berikut :

1. *Local Area Network* (LAN)

LAN merupakan jaringan pribadi dalam sebuah gedung atau tiap ruangan *lab* sekolah. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor suatu perusahaan untuk memakai *resource*, seperti *sharing printer* atau bertukar informasi, dapat dilihat pada Gambar 3.4.

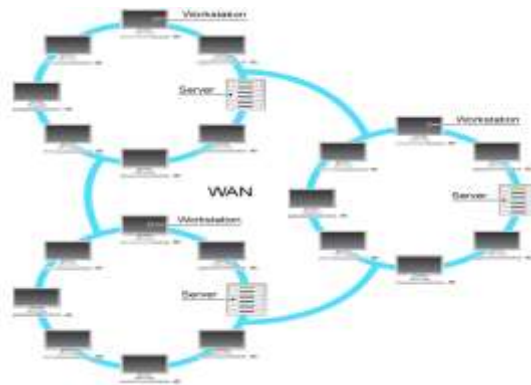


Gambar 3.4 *Local Area Network*

sumber : www.it-artikel.com

2. *Wide Area Network* (WAN)

WAN dapat mengkoneksikan *user – user* jaringan dalam area geografis, membuatnya menjadi praktis dalam berkomunikasi dan *sharing* antar negara dan benua. Sebagai contohnya yaitu *operator* bank yang dapat mengakses komputer pada kantor cabangnya yang terletak diberbagai kota maupun negara. Contoh topologi dapat dilihat pada Gambar 3.5.

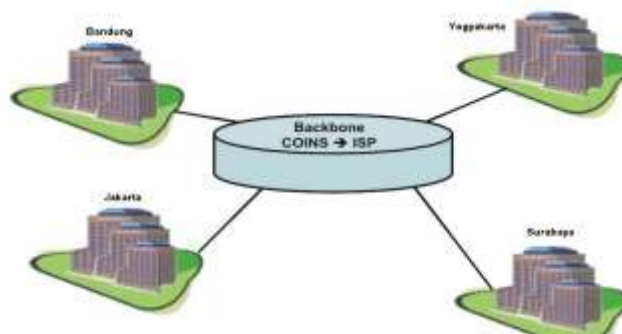


Gambar 3.5 *Wide Area Network*

sumber : www.it-artikel.com

3. *Metropolitan Area Network (MAN)*

MAN adalah jaringan komputer yang sama dengan *Local Area Network (LAN)* dan biasanya MAN meliputi area yang lebih besar dari LAN, misalnya antar wilayah dalam satu propinsi. Dalam hal ini jaringan MAN menghubungkan beberapa buah jaringan-jaringan kecil ke dalam lingkungan area yang lebih besar, sebagai contoh jaringan kantor cabang sebuah bank di dalam sebuah kota besar dihubungkan antara satu dengan lainnya. Contoh topologi MAN dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Metropolitan Area Network*

sumber : www.it-artikel.com

4. Internet

Jaringan didunia ini menggunakan perangkat jaringan yang berbeda – beda dan orang dapat terhubung dengan orang lain yang terhubung dengan jaringan yang lain. Setiap orang yang terhubung ke jaringan menggunakan perangkat yang berbeda beda, oleh sebabnya setiap orang membutuhkan *gateway* untuk saling terhubung. *Gateway* akan menghubungkan antar perangkat yang lain untuk menghubungkan dari *Hardware* maupun *software*. Adapun contoh dari jaringan *internet* dapat digambarkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Ilustrasi Internet

sumber : www.it-artikel.com

5. Jaringan *Wireless* (Jaringan Tanpa Kabel)

Jaringan ini merupakan suatu solusi komunikasi yang tidak bisa dilakukan menggunakan kabel. Saat ini jaringan tanpa kabel sudah banyak yang menggunakan dan mampu memberikan kecepatan akses yang cepat dibandingkan kabel.

3.4.2 Jenis Topologi Jaringan

Topologi jaringan yaitu suatu bentuk struktur dari jaringan yang dibangun sesuai dengan kebutuhan untuk menghubungkan antar komputer. Topologi jaringan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

1. Topologi STAR

Topologi *star* ini merupakan sebuah topologi jaringan yang menggunakan sebuah *switch/hub* untuk menghubungkan antar *node client*.

2. Topologi BUS

Topologi *bus* ini menggunakan sebuah kabel *backbone* yang berjenis *coaxial* yang melintang disepanjang *node client* dan pada ujung kabel tersebut terdapat konektor T sebagai *end to end*.

3. Topologi RING

Topologi merupakan untuk menghubungkan antar PC dengan PC yang lain tanpa menggunakan *hub* atau *switch*.

4. Topologi TREE

Topologi *Tree* merupakan gabungan antara topologi *star* dan *bus*, bahkan dapat juga ditambahkan dengan topologi *star*. Topologi ini menggunakan *backbone* sama dengan topologi *bus* yang berfungsi sebagai tulang punggung jaringan.

5. Topologi MESH

Topologi *Mesh* merupakan topologi pemilihan *rute* jaringan.

3.5 Jenis Routing

Beberapa jenis *routing* yang sudah diterapkan dan digunakan sebagai berikut :

3.5.1 OSPF

Open Shortest Path First (OSPF) merupakan protokol *routing link state* dan digunakan untuk menghubungkan *router-router* yang berada dalam satu *Autonomous System* (AS) sehingga protokol *routing* ini termasuk juga kategori *Interior Gateway Protocol* (IGP). OSPF pertama kali dikembangkan pada tahun 1987 oleh *Internet Engineering Task Force* (IETF) dan pertama kali dipublikasikan adalah OSPFv1. Pada tahun 1991, OSPFv2 mulai dipublikasikan sampai tahun 1998 perkembangan OSPF menjadi OSPFv3 hingga tahun 2008 OSPFv3 ini disempurnakan. (Towidjojo, 2013)

3.5.1.1 Karakteristik OSPF

Protokol *routing* OSPF memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut :

- Merupakan protokol *routing link state*, sehingga setiap *router* memiliki gambaran topologi jaringan.
- Menggunakan *Hello Packet* untuk mengetahui keberadaan *neighbor router*.
- *Routing update* hanya dikirimkan bila terjadi perubahan dalam jaringan dan dikirimkan secara *multicast*.
- Dapat bekerja dengan konsep hirarki karena dapat dibagi berdasarkan konsep *area*.
- Menggunakan *cost* sebagai *metric*, dengan *cost* terendah yang akan menjadi *metric* terbaik.
- Tidak memiliki keterbatasan *hop count*

- Merupakan *routing* protokol *classless*
- Nilai secara *default Administrative Distance (AD)*
- Memiliki fitur *authentication* saat mengirim *routing update*.

3.5.2 STATIC Routing

Static Routing merupakan metode *routing* tabel yang dibuat secara *manual* oleh *user* (Agung, 2013).

3.5.2.1 Keuntungan Static Routing

Routing static memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut :

- Tidak ada waktu pemrosesan pada CPU *router*.
- Tidak ada *bandwidth* yang digunakan di antara *router*.
- Dapat menambahkan keamanan, karena *admin* dapat memberikan akses *routing* tertentu.

3.5.2.2 Kerugian Static Routing

Routing static memiliki beberapa kerugian sebagai berikut :

1. Admin harus dapat memahami bagaimana *internet* bekerja.
2. Menambahkan *route* ke semua *router* secara *manual*.
3. Tidak sesuai untuk *network* yang besar.

3.6 Layanan

Sebuah sistem yang terdiri atas komputer-komputer yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya, berkomunikasi, dan dapat mengakses informasi. Tujuannya agar setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta dan memberikan layanan. Ada beberapa layanan untuk media pengiriman, sebagai berikut :

3.6.1 FTP Server

File Transfer Protocol (FTP) Server merupakan perangkat lunak yang bertanggung jawab untuk menerima permintaan protokol FTP dari *Client*. FTP ini berfungsi untuk *mendownload* atau *mengupload file* antar komputer (Ozan, 2012).

3.6.2 FTP Client

FTP *Client* merupakan aplikasi untuk mengelola dan *mentransfer file* antar *Client* dan *Server*. Pada umumnya digunakan untuk *mendownload file* ke *Server*. Ada beberapa aplikasi FTP diantaranya Filezilla, FireFTP, dan masih banyak lagi (Ozan, 2012).

3.7 Monitoring Jaringan

Monitoring jaringan dibutuhkan untuk melakukan pengawasan pada jaringan yang dilakukan, agar jaringan tersebut selalu terkontrol dan apabila terputus dapat diketahui langsung oleh *user*. Pada kali ini *software* yang digunakan untuk monitoring jaringan yaitu Wireshark.

3.7.1 Wireshark

Wireshark merupakan salah satu tool monitoring jaringan yang berfungsi untuk mengawasi lalu lintas pada jaringan komputer dan dapat menganalisa keseluruhan jaringan komputer. Logo wireshark dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Wireshark

Sumber: <http://www.wireshark.org>

Wireshark dapat melihat dan menyimpan informasi mengenai paket keluar dan masuk dalam jaringan yang terkirim dan diterima.

3.7.1.1 Tujuan dan Manfaat Wireshark

Manfaat dari software Wireshark ini sebagai berikut :

4. Menangkap informasi yang dikirim dan diterima
5. Mengetahui aktivitas dalam jaringan komputer
6. Mengetahui dan menganalisa kinerja jaringan komputer
7. Mengamati keamanan jaringan komputer

3.8 Software Simulasi

Software simulasi yang digunakan dalam membuat simulasi jaringan yaitu :

3.8.1 Virtual Box

Software Virtual ini merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengeksekusi sistem operasi tambahan dalam sistem utama. Fungsinya untuk melakukan uji coba dan simulasi suatu sistem operasi tanpa menghilangkan sistem utama. Contoh logo virtual box dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Virtual Box

Sumber : <http://virtualbox.org>