

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam zaman teknologi informasi yang semakin maju ini, di mana semakin banyaknya persaingan yang terjadi di dalam industri global, setiap lingkup pekerjaan atau suatu perusahaan yang ada seharusnya sudah didukung dengan teknologi informasi yang memadai, khususnya dalam hal teknologi *computer networking*. Hal ini dinilai cukup penting karena suatu jaringan sangat berpengaruh terhadap kinerja suatu lingkungan pekerjaan. Hal ini juga mendukung komunikasi antar instansi yang bekerja di dalam suatu lingkungan pekerjaan atau perusahaan tersebut. Untuk itu, setiap lingkungan pekerjaan yang ada seharusnya mulai membenahi diri untuk dapat meningkatkan kinerja teknologi *networking* di dalam bidang pekerjaannya masing-masing.

Tetapi justru masalah yang terjadi sekarang ini adalah banyaknya lingkungan pekerjaan atau perusahaan-perusahaan yang masih tidak menyadari betapa pentingnya teknologi *networking* ini. Oleh karena itu, banyak dari sejumlah perusahaan yang ada harus membenahi diri secepat mungkin agar dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan yang mulai berkembang saat ini.

CV. Mitra Tani adalah suatu perusahaan yang bergerak di bidang Kontruksi. Perusahaan ini memiliki beberapa anak perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan ini sangat perlu didukung dengan teknologi *networking* yang baik. Di tempat inilah analisis, perancangan, serta implementasi *wireless network* dengan mikrotik sebagai bahan untuk penulisan skripsi ini. Diharapkan sistem *networking* yang baru nanti dapat berfungsi lebih efektif.

B. RUANG LINGKUP

1. Menganalisis dan merancang sistem *wireless network* di CV. Mitra Tani
2. Menggunakan mikrotik dan konfigurasi dalam pembagian *bandwidth, Load*

Balancing, pengaturan proxy, firewall dan security.

C. TUJUAN DAN MANFAAT

1. Tujuan

Untuk bersaing dengan perusahaan sejenis dengan teknologi *wireless network* yang menggunakan mikrotik.

2. Manfaat

- a. Memberikan kemudahan bagi karyawan dan karyawan CV. Mitra Tani yang menggunakan jaringan dengan bebas masalah dan keamanan yang terjamin.
- b. Membantu, mempermudah dalam pekerjaan, dan meningkatkan efektifitas penggunaan jaringan yang dilakukan oleh pihak yang bersangkutan di CV. Mitra Tani.

D. METODOLOGI

Adapun metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Analisis

- a. Survei ke CV. Mitra Tani untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan dan mengetahui masalah yang sedang dihadapi di perusahaan ini.
- b. Identifikasi kebutuhan informasi yaitu dengan pengumpulan informasi melalui berbagai media seperti buku dan internet.
- c. Identifikasi persyaratan sistem yaitu hasil analisis dibuat laporannya untuk masukan dalam perancangan sistem yang diusulkan.

2. Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan adalah metode perancangan terstruktur melalui tahapan sebagai berikut:

- a. Pembuatan diagram topologi jaringan dengan menggunakan *software Packet Tracer*.
- b. Menggunakan *Winbox* dalam konfigurasi mikrotik.

- c. Menentukan sumber daya yang dipakai dalam mengoperasikan jaringan.
- d. Membandingkan sistem jaringan baru yang diterapkan yaitu sistem jaringan *wireless* komputer mikrotik dengan sistem yang sedang berjalannya.

E. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai definisi dari jaringan komputer, klasifikasi jaringan komputer, tip

1. DEFINISI JARINGAN KOMPUTER

Jaringan komputer merupakan suatu sistem yang terdiri dari dua komputer atau lebih, dan perangkat jaringan lainnya (seperti *printer*, *external hard drives*, *modem* dan *router*) yang terhubung bersama-sama sehingga dapat saling berkomunikasi, seperti saling berbagi dalam penggunaan dan data.

(<http://www.linfo.org/network.html> 23.09.2008)

Tujuan dari jaringan komputer adalah:

- a. Membagi sumber daya: contohnya berbagi pemakaian *printer*, CPU, memori, dan *harddisk*
- b. Komunikasi: contohnya surat elektronik, *instant messaging*, dan *chatting*
- c. Akses informasi: contohnya *web browsing*

(http://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_komputer 23.09.2008)

2. KLASIFIKASI JARINGAN KOMPUTER

Berikut klasifikasi jaringan komputer berdasarkan skala dan fungsinya.

(http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network 23.09.2008).

a. Tipe Jaringan Berdasarkan Skalanya

Di bawah ini merupakan beberapa tipe jaringan berdasarkan skalanya.

1) Personal Area Network (PAN)

Personal Area Network (PAN) adalah jaringan komputer yang digunakan

untuk komunikasi antara peralatan komputer dengan user. Beberapa contoh alat yang digunakan dalam PAN adalah *printer*, mesin *fax*, *telephone*, *PDA* atau *scanner*. Jarak dari sebuah PAN biasanya antara 20-30 kaki (sekitar 6-9 meter).

Personal Area Network dapat dihubungkan dengan kabel dengan *computer buses* seperti *USB* dan *Firewire*. Sebuah *wireless personal area network (WPAN)* dapat juga dimungkinkan dengan teknologi jaringan seperti *IrDA* dan *Bluetooth*.

2) Local Area Network (LAN)

Local Area Network biasa disingkat LAN adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil; seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi *IEEE 802.3 Ethernet* menggunakan perangkat *switch*, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut *Wi-fi*) juga sering digunakan untuk membentuk LAN. Tempat-tempat yang menyediakan koneksi LAN dengan teknologi *Wi-fi* biasa disebut *hotspot*.

Pada sebuah LAN, setiap node atau komputer mempunyai daya komputasi sendiri, berbeda dengan konsep *dump terminal*. Setiap komputer juga dapat mengakses sumber daya yang ada di LAN sesuai dengan hak akses yang telah diatur. Sumber daya tersebut dapat berupa data atau perangkat seperti *printer*. Pada LAN, seorang pengguna juga dapat berkomunikasi dengan pengguna yang lain dengan menggunakan aplikasi yang sesuai.

Berbeda dengan Jaringan Area Luas atau *Wide Area Network (WAN)*, maka LAN mempunyai karakteristik seperti: mempunyai pesat data yang lebih tinggi, meliputi wilayah geografi yang lebih sempit, dan tidak membutuhkan

jalur telekomunikasi yang disewa dari operator telekomunikasi.

Biasanya salah satu komputer di antara jaringan komputer itu akan digunakan menjadi server yang mengatur semua sistem di dalam jaringan tersebut.

3) Campus Area Network (CAN)

Sebuah jaringan yang menghubungkan 2 atau lebih LAN tetapi sangat terbatas untuk area yang mempunyai geografis spesifik dan berkelanjutan seperti kampus, kompleks industri, gedung perkantoran, atau sebuah tempat militer. Sebuah CAN dapat dikategorikan ke dalam tipe MAN (*Metropolitan Area Network*), tetapi terbatas untuk wilayah yang lebih kecil dari kategori MAN. Istilah ini banyak digunakan untuk membicarakan implementasi dari sebuah jaringan yang wilayahnya berkelanjutan. Ini seharusnya dapat dibedakan dengan *Controller Area Network*. Sebuah LAN menghubungkan peralatan jaringan melalui hubungan yang pendek. Sebuah jaringan gedung perkantoran, sekolah, atau rumah biasanya terdiri dari satu LAN, meskipun kadang-kadang satu gedung dapat terdiri dari beberapa LAN kecil (mungkin satu buah tiap kamar), dan sebuah LAN biasanya akan mempengaruhi grup dari gedung yang berdekatan. Dalam jaringan TCP/IP, sebuah LAN sering digunakan tetapi tidak selalu diimplementasikan sebagai satu subnet IP.

4) Metropolitan area network (MAN)

Metropolitan area network atau disingkat dengan MAN adalah suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antar 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepat

untuk membangun jaringan antar kantor-kantor dalam satu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya.

5) Wide Area Network (WAN)

WAN adalah singkatan dari istilah teknologi informasi dalam bahasa Inggris: *Wide Area Network* merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan *router* dan saluran komunikasi publik. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi yang lain.

6) Global Area Network (GAN)

Spesifikasi *Global Area Network (GAN)* ada di dalam pengembangan dengan beberapa grup, dan tidak ada definisi umum. Umumnya, bagaimanapun, sebuah GAN adalah sebuah model untuk membantu komunikasi *mobile* dalam sejumlah *Wireless LAN*, wilayah yang terjangkau satelit, dan lain sebagainya. Tantangan sebenarnya di dalam komunikasi *mobile* adalah “menyerahkan” komunikasi user dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Dalam *IEEE Project 802*, ini meliputi kesuksesan dari *Wireless local area networks (WLAN)*.

7) Internetwork

Internetwork terbagi dalam 3 bagian besar, yaitu:

a) Intranet

Sebuah intranet adalah sebuah jaringan privat (*private network*) yang menggunakan protokol-protokol Internet (TCP/IP), untuk membagi informasi rahasia perusahaan atau operasi dalam perusahaan tersebut

kepada karyawannya. Kadang-kadang, istilah intranet hanya merujuk kepada layanan yang terlihat, yakni situs web internal perusahaan. Untuk membangun sebuah intranet, maka sebuah jaringan haruslah memiliki beberapa komponen yang membangun Internet, yakni protokol Internet (Protokol TCP/IP, alamat IP, dan protokol lainnya), klien dan juga server. Protokol HTTP dan beberapa protokol Internet lainnya (FTP, POP3, atau SMTP) umumnya merupakan komponen protokol yang sering digunakan.

Umumnya, sebuah intranet dapat dipahami sebagai sebuah "*private version* dari jaringan Internet", atau sebagai sebuah versi dari Internet yang dimiliki oleh sebuah organisasi.

b) Extranet

Extranet atau Ekstranet adalah jaringan pribadi yang menggunakan protokol internet dan sistem telekomunikasi publik untuk membagi sebagian informasi bisnis atau operasi secara aman kepada penyalur (supplier), penjual (vendor), mitra (partner), pelanggan dan lain-lain.

Extranet dapat juga diartikan sebagai intranet sebuah perusahaan yang dilebarkan bagi pengguna di luar perusahaan. Perusahaan yang membangun extranet dapat bertukar data bervolume besar dengan *EDI* (*Electronic Data Interchange*), berkolaborasi dengan perusahaan lain dalam suatu jaringan kerjasama dan lain-lain. Contoh aplikasi yang dapat digunakan untuk *extranet* adalah *Lotus Notes*.

c) Internet

Secara harfiah, internet (*interconnected-networking*) ialah rangkaian komputer yang terhubung di dalam beberapa rangkaian. Manakala Internet (huruf 'I' besar) adalah sistem komputer umum, yang

berhubung secara global dan menggunakan TCP/IP sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*). Rangkaian internet yang terbesar dinamakan Internet. Cara menghubungkan rangkaian dengan kaedah ini dinamakan *internetworking*.

b. Tipe Jaringan Berdasarkan Fungsinya

Berdasarkan fungsinya maka ada dua jenis jaringan komputer, yaitu:

1) Client-server

Yaitu jaringan komputer dengan komputer yang didedikasikan khusus sebagai *server*. Sebuah *service* bisa diberikan oleh sebuah komputer atau lebih. Contohnya adalah sebuah domain seperti www.detik.com yang dilayani oleh banyak komputer *web server*. Atau bisa juga banyak *service* yang diberikan oleh satu komputer. Contohnya adalah *server binus.ac.id* yang merupakan suatu komputer dengan *multi services* yaitu *mail server, web server, file server, database server* dan lainnya.

2) Peer-to-peer

Yaitu jaringan komputer dimana setiap *host* dapat menjadi *server* dan juga menjadi *client* secara bersamaan.

3. TOPOLOGI JARINGAN KOMPUTER

Topologi mendefinisikan peta dari jaringan. Topologi jaringan secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu topologi fisik dan topologi logikal. (<http://www.helpwithpcs.com/courses/network-topologies.html>

23.09.2008)

a. Topologi Fisikal

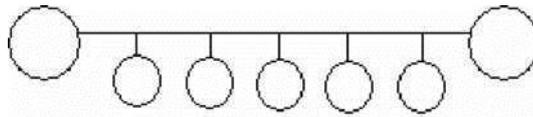
Topologi fisik mendefinisikan bagaimana susunan dari peletakan node pada jaringan. (<http://www.networktutorials.info/topology.html>

23.09.2008)

Terdapat beberapa topologi fisik, yaitu:

1) Topologi Bus

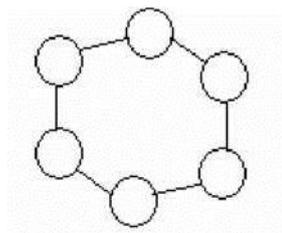
Topologi bus menggunakan sebuah kabel backbone tunggal untuk menghubungkan node yang satu dengan yang lainnya dalam sebuah network, dan hanya mendukung jumlah peralatan yang terbatas.



Gambar 2.1 Topologi Bus (Sumber: http://www.webopedia.com/quick_ref/topologies.asp)

2) Topologi Ring

Topologi ring menghubungkan node yang satu dengan yang lainnya di mana node terakhir terhubung dengan node pertama sehingga node-node yang terkoneksi tersebut membentuk jaringan seperti sebuah cincin.

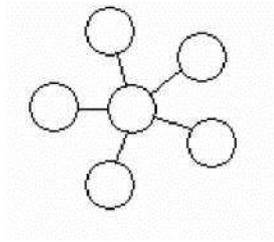


Gambar 2.2 Topologi Ring

3) Topologi Star

Dalam dunia networking, topologi yang paling banyak digunakan dalam LAN yaitu topologi star. Topologi star dapat diimplementasikan di rumah, kantor, atau dalam sebuah bangunan. Seluruh komputer dalam

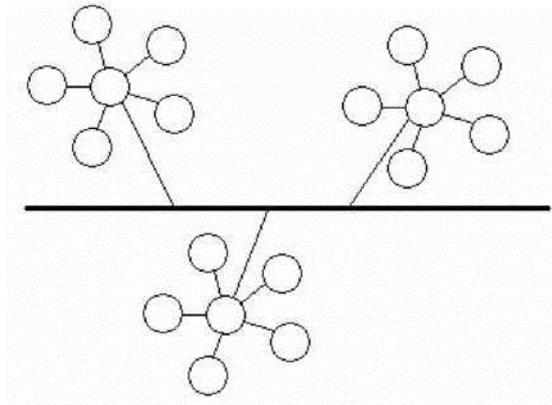
topologi ini terhubung ke peralatan utama seperti hub, switch atau router.



Gambar 2.3 Topologi Star

4) Topologi Tree

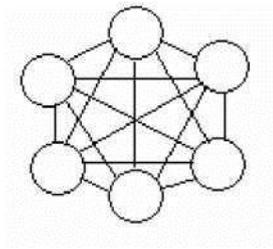
Topologi tree terdiri dari beberapa topologi star pada sebuah bus. Hanya hub yang dapat berhubungan langsung dengan topologi tree dan setiap hub berfungsi sebagai root dalam peralatan network.



Gambar 2.4 Topologi Tree

5) Topologi Mesh

Topologi mesh bekerja pada konsep route. Topologi ini memungkinkan node yang satu terhubung atau lebih node lain dalam jaringan tanpa ada suatu pola tertentu.



Gambar 2.5 Topologi Mesh

b. Topologi Logikal

Topologi logikal menggambarkan bagaimana media tersebut diakses oleh *host* untuk mengirim data.

(<http://www.cyut.edu.tw/~ywfan/cisco/semester1/s1Mo2.htm> 23.09.2008)

Secara umum, terdapat dua jenis topologi logikal, yaitu:

1) Broadcast

Pada topologi ini, semua *host* dapat mengirim data ke semua yang lain melalui media dalam jaringan. Prinsip pada topologi ini adalah *First Come First Serve*.

2) Token Passing

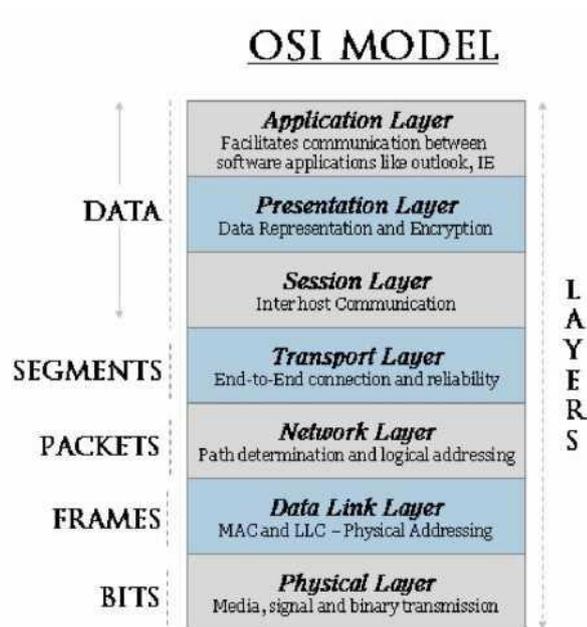
Topologi *token passing* mengontrol akses jaringan dengan melewatkan token elektronik kepada tiap *host* secara bergilir. Ketika *host* menerima token, maka *host* tersebut dapat mengirim data. Jika tidak ada data yang dikirim maka token tersebut dilewatkan ke *host* berikutnya dan proses ini berulang terus-menerus.

Penggunaan *token passing* dapat ditemukan pada *Token Ring* dan *Fiber Distributed Data Interface (FDDI)*.

4. PROTOKOL DAN ASITEKTUR JARINGAN KOMPUTER

a. Osi Layer Model

Menurut Tanenbaum(2003, p37), karena fungsi jaringan komputer yang sangat kompleks, maka jaringan komputer ini dibagi dalam 7 OSI (*Open System Interconnection*) layer yang dikeluarkan oleh ISO (International Standards Organization) yang terbagi menjadi berikut:



Gambar 2.6 OSI Layer Model

1) Layer 1 Physical (Lapisan Fisik)

Lapisan ini bertanggung jawab atas transmisi *bit stream* pada media fisik dan berhubungan dengan karakteristik mekanik, elektrik, fungsional, dan *procedural* untuk mengkases media fisik. Beberapa contoh layer 1 adalah kabel UTP, kabel STP, kabel *coaxial*, kabel *fiber optic*, *hub*, *repeater*, dan sebagainya.

2) Layer 2 Datalink (Lapisan Datalink)

Lapisan ini menyediakan transfer informasi melalui *link* fisik dengan

mengirim blok data (*frame*) yang perlu sinkronisasi, *control error*, dan fungsi kendali *flow*. Layer ini menangani penerimaan, pengenalan dan transmisi *message Ethernet*. Pada lapisan ini menggunakan media *Ehternet*, *Token Ring*, *FDDI (Fiber Distributed Data Interface)*. Contoh peralatan yang bekerja pada layer ini adalah *Switch*, *Bridge*, *NIC*.

3) Layer 3 Network (Lapisan Network)

Lapisan ini bertugas untuk *establishing*, *maintaining*, dan menghentikan koneksi jaringan. Lapisan ini juga bertugas dalam pemilihan jalur terbaik (*path determination*) untuk mengirim suatu dari *source* ke *destination* dengan cara *routing/switching*. Pada lapisan ini sudah menggunakan *software addressing (IP Address)* sebagai identifikasi. Contoh peralatan yang bekerja di layer adalah *Router*.

4) Layer 4 Transport (Lapisan Transport)

Lapisan ini bertugas untuk memastikan bahwa data bisa diterima sampai ke tujuan (*end to end delivery*). Lapisan ini menyediakan transfer transparan data antar sistem akhir, *error checking* dan bertanggung jawab pada *recovery error* untuk *end to end* dan kendali *flow*. Beberapa contoh protokol yang bekerja di lapisan ini adalah protokol TCP yang bersifat *connection oriented*, dan UDP yang bersifat *connectionless*.

5) Layer 5 Session (Lapisan Sesi)

Merupakan lapisan yang mempunyai peran dalam buka dan tutup *session* (mengatur *session connction dialog*). Lapisan ini mengontrol komunikasi antara aplikasi dengan membuka, mengelola, dan mengurus sesi antar aplikasi yang bekerja sama.

6) Layer 6 Presentation (Lapisan Presentasi)

Merupakan lapisan yang bertugas untuk memastikan format data dapat dibaca. Di layer ini dilakukan enkripsi, dekripsi dan kompresi data yang ditujukan untuk maksud keamanan.

7) Layer 7 Application (Lapisan Aplikasi)

Merupakan lapisan yang menjalankan aplikasi-aplikasi untuk *user*, menyediakan *network service* untuk aplikasi *user*. Aplikasi pada lapisan ini terbagi menjadi dua, yaitu aplikasi *client-server* dan aplikasi *non client-server*. Contoh dari aplikasi *client-server* adalah FTP, HTTP, POP3, dan SMTP. Contoh dari aplikasi *non client-server* adalah *redirector (Map Network Drive)*.

b. TCP/IP Layer Model

Arsitektur atau model dari TCP/IP dibagi menjadi 4 lapisan yang antara lain adalah sebagai berikut:

1) Lapisan Aplikasi

Merupakan lapisan yang menjalankan aplikasi-aplikasi untuk TCP/IP, misalnya seperti pengiriman surat elektronik (*email*). Dari tiap aplikasi yang tersedia mempunyai protokol sendiri misalnya *SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)* untuk menangani surat elektronik.

2) Lapisan Transport/TCP (Transmission Control Protocol)

Lapisan ini memecahkan data yang akan dikirim menjadi satuan unit yang sama besarnya disebut datagram di *host* pengirim. Kemudian lapisan ini akan memberikan datagram-datagram tersebut ke lapisan selanjutnya yaitu lapisan IP. Pada *host* penerima, lapisan ini bertugas untuk menyatukan kembali paket-paket data sesuai dengan urutan dan memeriksa keintegrasian data.

3) Lapisan Internet/IP

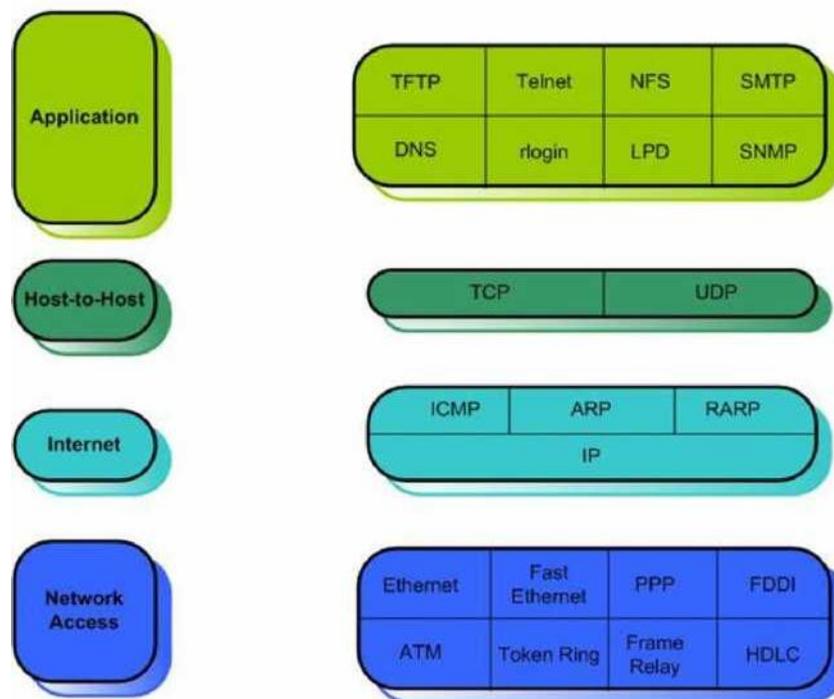
Lapisan ini akan melakukan pemetaan jalur terhadap datagram yang

dikirimnya dari lapisan sebelumnya yaitu TCP. Lapisan ini akan memberikan alamat pada datagram sebagai referensi rute yang akan ditempuh. Alamat tujuan bersama datagram akan dikirim menjadi suatu paket data.

4) Lapisan Network Access

Merupakan lapisan yang menangani media dan topologi yang digunakan untuk mengirimkan data dan menerima data. Media yang digunakan adalah media fisik, seperti kabel, radio, satelit, dan lain sebagainya.

The TCP/IP Protocol Suite



Gambar 2.7 TCP/IP Layer Model

5. DEVICE JARINGAN KOMPUTER

a. Network Interface Cards (NIC)

Kartu jaringan (*network interface card* disingkat NIC atau juga *network card*) adalah sebuah kartu yang berfungsi sebagai jembatan dari komputer ke sebuah jaringan komputer. Jenis NIC yang beredar, terbagi menjadi dua jenis, yakni NIC yang bersifat fisik, dan NIC yang bersifat logis. Contoh NIC yang bersifat fisik adalah *NIC Ethernet*, *Token Ring*, dan lainnya; sementara NIC yang bersifat logis adalah *loopback adapter* dan *Dial-up Adapter*. Disebut juga sebagai *Network Adapter*. Setiap jenis NIC diberi nomor alamat yang disebut sebagai *MAC address*, yang dapat

bersifat statis atau dapat diubah oleh pengguna.

b. Repeater

Repeater adalah sebuah peralatan elektronik yang menerima sinyal dan mentransmisikan ke tingkat yang lebih tinggi atau tenaga yang lebih tinggi, atau ke dalam bagian lain dari suatu halangan, sehingga sinyal dapat melingkupi jarak yang lebih jauh tanpa degradasi. Dalam beberapa konfigurasi *ethernet* terpisah, *repeater* dibutuhkan untuk kabel supaya dapat lebih jauh 100 meter dari komputer.

c. Hub

Sebuah *hub* meliputi beberapa *port*. Ketika sebuah *packet* tiba dalam 1 *port*, itu di *copy* ke dalam seluruh *port* dari transmisi *hub* tersebut. Ketika *packet* dicopy, alamat tujuannya dalam *frame* tidak berubah menjadi alamat *broadcast*. *Hub* melakukannya dalam cara yang berbeda, yang dengan mudah mengcopy data ke dalam seluruh *node* yang terhubung ke *hub*.

d. Bridge

Bridge jaringan adalah sebuah komponen jaringan yang digunakan untuk memperluas jaringan atau membuat sebuah segmen jaringan. *Bridge* jaringan beroperasi di dalam lapisan *data-link* pada model OSI. *Bridge* juga dapat digunakan untuk menggabungkan dua buah media jaringan yang berbeda, seperti halnya antara media kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* dengan kabel serat optik atau dua buah arsitektur

Jaringan yang berbeda, seperti halnya antara *Token Ring* dan *Ethernet*. *Bridge* akan membuat sinyal yang ditransmisikan oleh pengirim tapi tidak melakukan

konversi terhadap protokol, sehingga agar dua segmen jaringan yang dikoneksikan ke bridge tersebut harus terdapat protokol jaringan yang sama (seperti halnya TCP/IP). *Bridge* jaringan juga kadang-kadang mendukung protokol *Simple Network Management Protocol (SNMP)*, dan beberapa di antaranya memiliki fitur diagnosis lainnya.

Terdapat tiga jenis bridge jaringan yang umum dijumpai:

- 1) *Bridge Local*: sebuah bridge yang dapat menghubungkan segmen-segmen jaringan lokal.
- 2) *Bridge Remote*: dapat digunakan untuk membuat sebuah *link* antara LAN untuk membuat sebuah Wide Area Network.
- 3) *Bridge Wireless*: sebuah bridge yang dapat menggabungkan jaringan LAN berkabel dan jaringan LAN wireless.

e. **Switch**

Switch adalah sebuah peralatan jaringan yang melakukan *bridging* transparan (penghubung segmentasi banyak jaringan dengan forwarding berdasarkan alamat MAC). Switch dapat digunakan sebagai penghubung komputer atau *router* pada satu area yang terbatas, switch juga bekerja pada lapisan *data link*, cara kerja *switch* hampir sama seperti *bridge*, tetapi *switch* memiliki sejumlah *port* sehingga sering dinamakan *multi-port bridge*.

f. Router

Router adalah sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*.

(http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network 23.09.2008)

Proses *routing* terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti *Internet Protocol*) dari *stack* protokol tujuh-lapis OSI.

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu *Local Area Network (LAN)*.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, dan *router* jenis itu disebut juga dengan *IP Router*. Selain *IP Router*, ada lagi *AppleTalk Router*, dan masih ada beberapa jenis *router* lainnya. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak *router* IP.

Router dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan *internetwork*, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa *subnetwork* untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. *Router* juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya *router wireless* yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan

komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari *Ethernet ke Token Ring*.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi *leased line* atau *Digital Subscriber Line (DSL)*. *Router* yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi *leased line* seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai *access server*. Sementara itu, *router* yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan *DSL router*. Router-router jenis tersebut umumnya memiliki fungsi *firewall* untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa router tidak memilikinya. *Router* yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga dengan *packet-filtering router*. Router umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara *broadcast* sehingga dapat mencegah adanya *broadcast storm* yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

Secara umum, *router* dibagi menjadi dua buah jenis, yakni:

- 1) *static router (router statis)*: adalah sebuah *router* yang memiliki tabel *routing* statis yang diset secara manual oleh para *administrator* jaringan.
- 2) *dynamic router (router dinamis)*: adalah sebuah *router* yang mengatur tabel *routing* secara dinamis. Router dynamic menggunakan routing protokol, yang secara otomatis menyesuaikan bila ada perubahan

topologi dan lalu lintas.

Firewall adalah sebuah sistem atau perangkat yang mengizinkan lalu lintas jaringan yang dianggap aman untuk melaluinya dan mencegah lalu lintas jaringan yang tidak aman. *Firewall* diletakkan di antara jaringan publik dan jaringan privat.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Firewall> 11.02.2009)



Gambar 2.8 Firewall

g. Firewall

Fungsi *firewall* antara lain sebagai berikut:

- a. Mengatur dan mengontrol lalu lintas jaringan
- b. Melakukan autentikasi terhadap akses
- c. Melindungi sumber daya dalam jaringan privat

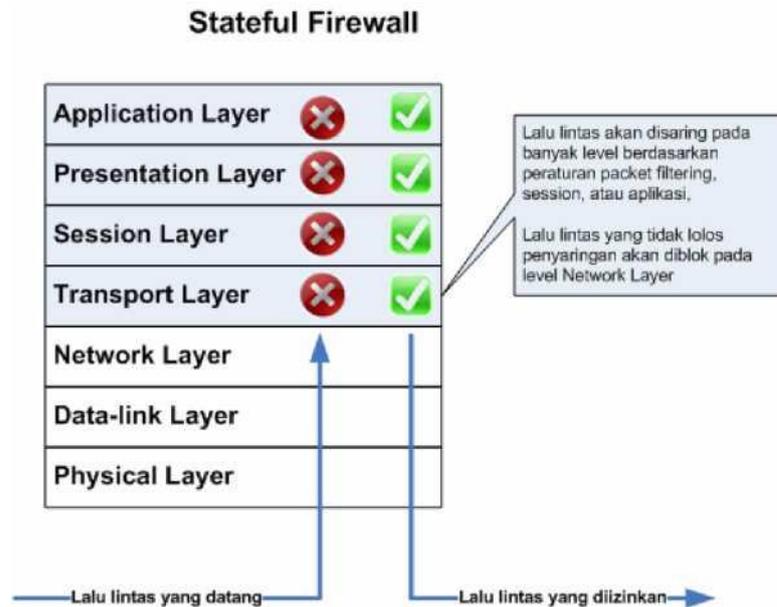
Stateful Firewall merupakan sebuah *firewall* yang menggabungkan keunggulan yang ditawarkan oleh *packet-filtering firewall*, *NAT Firewall*, *Circuit-Level Firewall* dan *Proxy Firewall* dalam satu sistem.

Packet-filtering firewall merupakan bagian *firewall* yang memfilter

NAT (*Network Address Translation*) *firewall* secara otomatis menyediakan proteksi terhadap sistem yang berada di balik *firewall* karena NAT *firewall* hanya mengizinkan koneksi yang datang dari komputer-komputer yang berada di balik *firewall*.

Pada *Circuit-level firewall*, koneksi yang terjadi antara pengguna dan jaringan disembunyikan dari pengguna, jadi pengguna eksternal tidak dapat melihat alamat IP jaringan internal dalam paket-paket yang diterima. *Firewall* ini mengontrol *session layer*.

Proxy firewall tidak mengizinkan paket yang datang untuk melewati *firewall* secara langsung. Tetapi, aplikasi *proxy* yang berjalan dalam komputer yang menjalankan *firewall* akan meneruskan permintaan tersebut kepada layanan yang tersedia dalam jaringan privat dan kemudian meneruskan respons dari permintaan tersebut kepada komputer yang membuat permintaan pertama kali yang terletak dalam jaringan publik yang tidak aman. *Firewall* ini mengontrol *application layer*.



Gambar 2.9 Stateful Firewall

2 TEORI KHUSUS

Pada bagian ini akan dijelaskan lebih khusus mengenai jaringan yang berbasis teknologi *wireless* dan *mikrotik*.

1. WIRELESS

Wireless network adalah teknologi jaringan yang menggunakan frekuensi sinyal radio untuk berkomunikasi antar komputer dan network devices lainnya.

(<http://www.home-network-help.com/wireless-network.html> 23.09.2008)

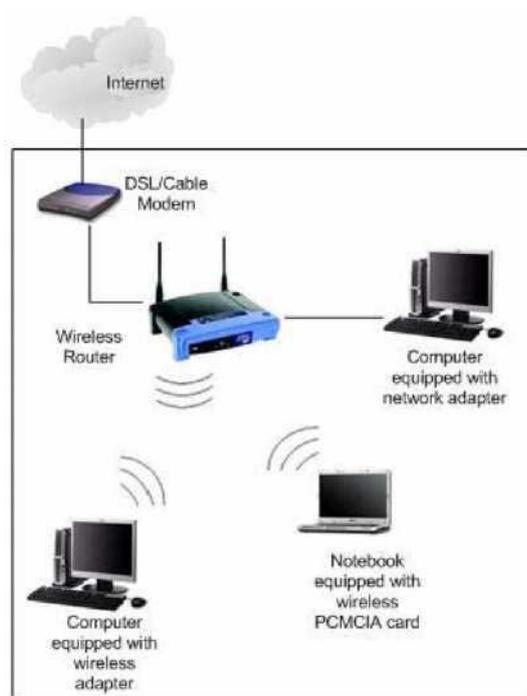
Teknologi ini semakin populer sekarang ini karena implementasinya cukup mudah dan tidak membutuhkan kabel. Komputer dapat berhubungan di mana saja dalam suatu area tertentu tanpa menggunakan kabel.

Untuk menerapkan jaringan *wireless*, PC harus dilengkapi dengan kartu *wireless* LAN, yang berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal radio dari dan ke PC lain dalam jaringan. Sama halnya dengan jaringan konvensional, jaringan *wireless* juga dikonfigurasi ke dalam dua jenis jaringan, yaitu jaringan *Peer-to-Peer/Ad Hoc wireless LAN* dan jaringan *Server Based/wireless Infrastructure*.

Jaringan lokal *wireless* atau WLAN adalah suatu jaringan area lokal *wireless* yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisinya; link terakhir yang digunakan adalah *wireless*, untuk memberi sebuah koneksi jaringan ke seluruh pengguna dalam area sekitar. Area dapat berjarak dari ruangan tunggal ke seluruh kampus. Tulang punggung jaringan biasanya menggunakan kabel, dengan satu atau lebih titik akses jaringan menyambungkan pengguna *wireless* ke jaringan berkabel.

Hal yang paling umum adalah menggunakan *access point* melalui kabel ke internet, dan kemudian menghubungi *client wireless* (umumnya laptop) memasuki Internet melalui *access point*. Hampir seluruh komputer dengan kartu *wireless* dan koneksi kabel ke internet dapat *di-set-up* sebagai *access point*. *Access point* ini biasanya berbentuk seperti *hub* atau *router* dengan antena, jembatan jaringan *wireless* atau jaringan *ethernet* kabel. Administrasi dari *access point* (seperti setting SSID, memasang enkripsi, dll) biasanya digunakan melalui antarmuka web atau *telnet*. Jaringan rumah tipikalnya mempunyai sebuah akses *stand-alone* tersambung kabel misalnya melalui koneksi ADSL, sementara *hotspot* dan

jaringan profesional (misalnya menyediakan *wireless* dalam gedung perkantoran) umumnya akan mempunyai *access point* yang banyak dan ditempatkan di titik strategis.



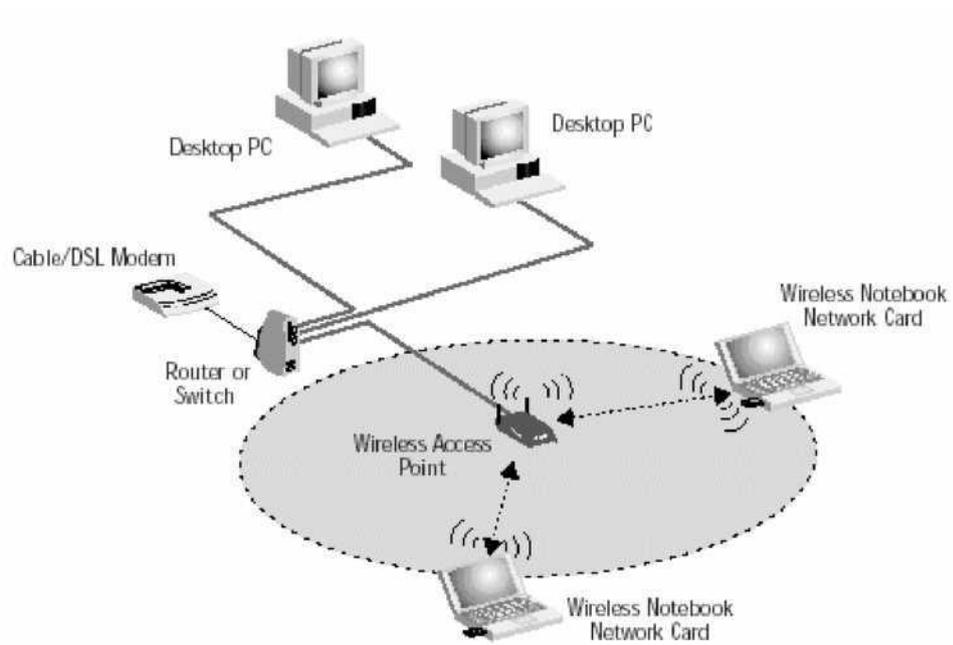
Gambar 2.10 Wireless Network

Dalam membangun sebuah jaringan wireless LAN, diperlukan beberapa macam perangkat utama seperti:

a. LAN Adapter

Adapter yang dipakai pada teknologi wireless LAN, pada prinsipnya sama dengan perangkat yang dipakai pada teknologi LAN konvensional, seperti WLAN NIC (untuk PC desktop), PCMCIA (untuk notebook), dan WLAN via USB. Perangkat ini memiliki fungsi yang sama, yaitu membuat *end user* dapat melakukan akses terhadap jaringan. Di jaringan LAN konvensional, *adapter* digunakan untuk

interface antara sistem operasi dan antena, untuk membangun suatu koneksi yang transparan ke jaringan.



Gambar 2.11 Wireless Access Point

b. Access Point

Pada dasarnya, *Access Point (AP)* adalah perangkat di WLAN yang setara dengan *hub* di LAN konvensional. AP berfungsi untuk menerima, melakukan *buffer*, dan mengirimkan data antara WLAN secara berkelompok. Sebuah access point biasanya terhubung dengan jaringan kabel menggunakan *ethernet*, dan berkomunikasi dengan perangkat *wireless* lainnya menggunakan antena.

Dalam Wifi, dapat dilakukan pengaturan channel dan zone. Jarak sinyal 2.4Ghz yang dimiliki Wifi dibagi menjadi beberapa *band* atau *channel*, sama seperti channel televisi. Di berbagai Negara,

peralatan Wifi menyediakan sebuah perangkat dari channel yang tersedia untuk dapat dipilih. Sebagai contoh, di Amerika, tiap channel wifi 1-11 dapat dipilih setiap mengatur Wireless LAN (WLAN). Pengaturan channel Wifi menyediakan satu cara untuk menghindari gangguan dari sistem wireless yang lain. Banyak produsen menjadikan channel mereka menjadi satu dari channel yang tidak dapat dicocokkan. Sebagai contoh, produk D-Link, menjadikan channel mereka menjadi channel 6. Channel yang digunakan dapat dipilih melalui WLAN yang beroperasi atau untuk menghindari gangguan dari peralatan wireless yang lain yang beroperasi di jarak frekuensi 2.4Ghz. Contohnya seperti telepon 2.4Ghz wireless dan produk wireless X-10.

2. MIKROTIK

Mikrotik (dengan *trade name* Mikrotik®) didirikan tahun 1995 yang berlokasi di Riga, ibukota Latvia. Pembentukannya diprakarsai oleh John Trully, seorang Amerika yang bermigrasi ke Latvia dan Arnis Riekstins, seorang sarjana Fisika dan Mekanik.

Pada tahun 1996 John dan Arnis mulai merouting dunia, dengan visi mikrotik adalah merouting seluruh dunia.

Mikrotik Indonesia dioperasikan oleh Citraweb Nusa Infomedia, telah menggunakan produk-produk Mikrotik sejak tahun 2001, dan menjadi *reseller* resmi Mikrotik di Indonesia sejak tahun 2002.

Mikrotik ada dua jenis yaitu Mikrotik RouterOS dan *Built-in*

Hardware/Radio Mikrotik.

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

Mikrotik RouterOS hadir dalam berbagai level. Tiap level memiliki kemampuannya masing-masing, mulai dari level 1, hingga level 6. Untuk level 1-5 fiturnya dibatasi, sedangkan level 6 *unlimited*. Untuk aplikasi *hotspot*, bisa digunakan level 4 (200 user), level 5 (500 user) dan level 6 (*unlimited user*).

Detail perbedaan masing-masing level dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Level-level Mikrotik

Level number	1	3 (WISP	4	5 (WISP	6 (Controller
Upgrade time	-	1 year	1 year	3 years	3 years
Initial Config	-	-	15 days	30 days	30 days
Wireless Client	-	yes	yes	yes	yes
Wireless AP	-	-	yes	yes	yes
Synchronous	-	-	yes	yes	yes
EoIP tunnels	1	unlimited	unlimit	unlimited	unlimited
PPPoE tunnels	1	200	200	500	unlimited
PPTP tunnels	1	200	200	unlimited	unlimited
L2TP tunnels	1	200	200	unlimited	unlimited
VLAN interfaces	1	unlimited	unlimit	unlimited	unlimited
P2P firewall rules	1	unlimited	unlimit	unlimited	unlimited
NAT rules	1	unlimited	unlimit	unlimited	unlimited
HotSpot active	1	1	200	500	unlimited
RADIUS client	-	yes	yes	yes	yes

Queues	1	30	unlimit	unlimited	unlimited
Web proxy	-	yes	yes	yes	yes
RIP, OSPF, BGP	-	yes	yes	yes	yes

Built-in Hardware Mikrotik merupakan mikrotik dalam bentuk hardware yang khusus dikemas dalam board router yang di dalamnya sudah terinstall Mikrotik RouterOS.

Sebuah sistem jaringan baik itu skala kecil maupun skala besar, memerlukan sebuah perangkat yang disebut sebagai *router*. Perangkat *router* ini menentukan titik jaringan berikutnya dimana sebuah paket data dikirim ke jalur-j alur jaringan yang dituju.

Sebuah perangkat *router* umumnya terhubung sedikitnya ke dua jaringan, dalam konfigurasi dua buah *LAN (Local Area Network)* dengan *WAN (Wide Area Network)*, seperti akses pita lebar (*broadband*) atau sebuah LAN dengan jaringan penyedia akses

Internet (*Internet Service Provider, ISP*). Sebuah *router* biasanya terletak pada sebuah *gateway*, tempat di mana dua atau lebih jaringan terkoneksi satu sama lainnya.

Ada banyak *router* yang tersedia di pasaran yang dijual dengan harga yang bervariasi, tergantung dari kebutuhan sebuah jaringan. Untuk penggunaan akses *broadband* yang dikombinasi dengan penggunaan fasilitas *wireless* berupa *access point*, umumnya perangkat ini sudah dilengkapi dengan sebuah fasilitas *router*. Namun, untuk sebuah usaha kecil menengah dengan kebutuhan beberapa jasa jaringan seperti *email*, *web server*, dan sejenisnya untuk menggunakan beberapa alamat protokol

(*IP address*), sehingga perangkat *router* yang tersedia akan menjadi sangat mahal. Apalagi, kalau *IP address* yang digunakan hanya dalam jumlah yang terbatas, maka penggunaan perangkat keras *router* bermerek menjadi terlalu mahal.

Salah satu kemungkinan adalah membuat sendiri apa yang disebut *PC router*, menggunakan komputer sederhana dan murah (min. PentiumII, dibandingkan dengan harga router di pasaran seperti Cisco yang harganya hingga sepuluh kali lipatnya) serta memiliki dua perangkat *ethernet* masing-masing digunakan untuk jaringan lokal dan lainnya untuk akses ke jaringan WAN (terhubung ke ISP). Perangkat PC router ini kemudian diisi dengan sebuah perangkat lunak router buatan Mikrotik (www.mikrotik.com) dengan membayar lisensi minimal US\$45 untuk mendapatkan level 4.

Software router Mikrotik memiliki seluruh fasilitas *routing* yang dibutuhkan, mampu mengendalikan jaringan kerja yang kompleks. Penggunaan dan pemasangannya sederhana, cukup dengan pelatihan sebentar saja, sebuah UKM mampu menggunakan fasilitas router ini tanpa harus memiliki departemen teknologi informasi sendiri. Fitur *PC router* Mikrotik ini mencakup *load balancing* untuk membagi beban akses jaringan, fasilitas *tunneling* untuk membuat akses aman *VPN (Virtual Private Network)*, *proxy*, *bandwidth management* untuk mengatur berbagai protokol dan *port*, serta memiliki kemampuan untuk dikombinasikan dengan jaringan *wireless*.

Mikrotik juga menyediakan fasilitas *firewall* untuk melindungi

akses dari berbagai ancaman yang tersebar di Internet. Mereka yang memiliki dana terbatas tapi menginginkan akses jaringan di dalam dan luar yang aman, mudah digunakan, murah, dan tangguh, menggunakan Mikrotik adalah pilihan yang menarik.

G. Rencana Kegiatan

Jadwal kegiatan

NO	KEGIATAN	SEPTEMBER				OKTOBER				NOVEMBER				DESEMBER				JANUARI				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	studi kepustakaan	■	■	■																		
2	penulisan proposal		■	■																		
3	pengumpulan data			■	■																	
4	pembuatan program					■	■	■	■	■	■	■										
5	Pengujian										■	■	■									
6	penulisan laporan akhir											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

H. DAFTAR PUSTAKA

Flickenger, Rob. (2006). *Wireless Networking in the Developing World*. Hacker Friendly LLC, London.

Forouzan, Behrouz A. (2003). *Data Communications and Networking*, 3 Edition. McGraw-Hill, New York.

Herlambang, Moch. Linto dan Azis Catur L. (2008). *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan Mikrotik RouterOS*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

Stallings, William. (2001). *Komunikasi Data dan Komputer*. Penerbit Salemba Teknika, Jakarta.

Tanenbaum, Andrew S. (2003). *Computer Networks*, 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey.

• Internet

Anonymous, http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network

23.09.2008 Anonymous, <http://forum.mikrotik.com/> 03.10.2008

Anonymous, <http://id.wikipedia.org/wiki/Firewall> 11.02.2009

Anonymous, http://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_komputer

23.09.2008 Anonymous, <http://mikrotik-id.blogspot.com/> 03.10.2008

Anonymous, <http://wiki.mikrotik.com/> 03.10.2008

Anonymous, <http://www.trainingsignaltraining.com/> 23.09.2008

Anonymous, <http://www.mikrotik.com/> 23.09.2008

Anonymous, <http://www.forummikrotik.com/> 03.10.2008

Anonymous, *An Overview of Computer Network Topology*,

<http://www.networktutorials.info/topolo2v.html> 23.09.2008 Anonymous,

2006, *Computer Network Definition*,

<http://www.linfo.org/network.html> 23.09.2008 Anonymous, *Networking*

Fundamentals,

<http://www.cyut.edu.tw/~ywfan/cisco/semester1/slMo2.htm> 23.09.2008

Anonymous, *Network Topologies*,

<http://www.helpwithpcs.com/courses/network-topologies.htm> 23.09.2008

Anonymous, *Network Topologies*,

http://www.webopedia.com/quick_ref/topologies.asp 23.09.2008 Anonymous,

OSI Reference Model,

<http://home.earthlink.net/~tt4titans/id13.html> 23.09.2008 Anonymous, *What*

is Wireless Network,

<http://www.home-network-help.com/wireless-network.html> 23.09.2008

Johannes Helmig, 2004, *Wireless Networking*,

http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/wlan.html 23.09.2008