**BAB 2**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN**

**2.1 Analisis Kebutuhan**

Ketika membahas tentang jaringan komputer, tentunya tidak terlepas dari konsep OSI *layer* dan TCP/IP *layer*. OSI (*Open System Interconnection*) merupakan suatu deskripsi abstrak mengenai desain lapisan-lapisan komunikasi dan *protokol* jaringan komputer yang dikembangkan sebagai bagian dari inisiatif *Open System Interconnection* (OSI). Yang memiliki 7 *layer* yang dapat disebutkan dengan urutan *layer* teratas sampai *layer* terbawah, yaitu:



 **Gambar 2.1** Model *Layer OSI*

TCP/IP merupakan sekumpulan *protokol* yang didesain untuk melakukan fungsi-fungsi komunikasi data pada WAN. Sekumpulan *protokol* ini memiliki tanggung jawab atas bagian-bagian tertentu dari komunikasi data. *Protokol* yang satu tidak perlu mengetahui cara kerja *protokol* lain sepanjang ia masih dapat mengirim data dan menerima data. *Protokol* TCP/IP terdiri dari empat layer kumpulan *protokol*, yaitu :

1. *Link layer* atau disebut juga *network interface layer*
2. *Network layer* atau disebut juga internet *layer*
3. *Transport layer*
4. *Application layer*

**2.2 Diskripsi tentang OSI Layer dan TCP/IP layer**

Pada prinsipnya pembagian layer antara OSI *layer* dan TCP/IP *layer* memiliki banyak persamaan. Perbedaan yang muncul diantara keduanya adalah pada jumlah *layer* dan deskripsi dari masing-masing *layer.* Secara umum fungsi dan penjelasan masing-masing *layer* adalah sebagai berikut:

1. ***Application Layer*:** Berfungsi sebagai antar muka (penghubung) aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. *Protokol* yang berada pada lapisan ini meliputi *FTP, Telnet, SMTP, HTTP, POP3* dan *NFS.*
2. ***Presentation Layer*:** Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi kedalam *format* yang dapat ditranmisikan melalui jaringan. *Protokol* yang berada pada level ini seperti RDP ( *Remote Desktop Protocol).*
3. ***Session Layer:*** Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dimulai, dipelihara dan diakhiri, selain itu pada level ini juga dilakukan resolusi nama. Protokol yang berada pada level ini meliputi: *NETBIOS* (*Protokol* yang dikembangkan IBM, menyediakan layanan ke layer presentation dan *layer aplication*), ADSP (*AppleTalk Data Stream Protocol*), PAP (*Printer Acces Protocol*).
4. ***Transport Layer*:** Berfungsi untuk memecah data menjadi paket-paket data serta memberikan nomor urut setiap paket sehingga dapat disusun kembali setelah diterima. Paket yang diterima dengan sukses akan diberi tanda (*acknowledgement*).Sedangkan paket yang rusak atau hilang akan dikirim ulang. Protokol yang digunakan pada layer ini meliputi: *UDP, TCP, SPX.*
5. ***Network Layer*:** Berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat *header* untuk paket-paket dan melakukan *routing* melalui *internetworking* dengan menggunakan *router* dan *switch layer* 3. Pada *layer* ini juga dilakukan proses *deteksi error* dan transmisi ulang paket-paket yang *error*. Protokol yang digunakan pada layer ini meliputi: *IP, IPX.*
6. ***Data Link Layer*:** Berfungsi untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut *frame*. Pada level ini terjadi *error correction, flow control*, pengalamatan perangkat keras (*MAC Address*) dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti *bridge* dan *switch layer* 2 beroperasi. *Protokol* yang dugunakan pada layer ini meliputi: *Ethernet (802.2 dan 802.3), Tokenring (802.5).*
7. ***Physical Layer*:** Berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan, *topologi* jaringan dan pengkabelan. *Physical* *layer* berkaitan langsung dengan besaran fisis seperti listrik magnet gelombang. Data *biner* dikodekan berbentuk sinyal yang dapat ditransmisi melalui media jaringan.

Sedangkan untuk pemaparan TCP/IP protokol adalah sebagai berikut:

1. *Layer applikasi* adalah sebuah aplikasi yang mengirimkan data ke *transport layer*, misalnya *FTP, Email* programs dan *web browsers*
2. *Layer Transport* bertanggung jawab untuk komunikasi antar aplikasi. *Layer* ini mengatur aluran informasi dan mungkin menyediakan pemeriksaan *error*. Data di bagi menjadi beberapa paket yang dikirim ke internet layer dengan sebuah *header. Header* mengandung alamat tujuan, alamat sumber dan *checksum.* *Checksum* diperiksa oleh mesin penerima untuk melihat apakah paket tersebut ada yang hilang pada *rute* .
3. *Layer Internetwork* bertanggung jawab untuk komunikasi antar mesin. Layer ini meng – *engcopsul* paket dari transport layer ke dalam *IP datagrams* dan menggunakan *algoritma routing* untuk menentukan kemana data gram harus dikirim. Masuknya datagram diproses dan diperiksa kesalahannya sebelum melewati pada *transport layer*.
4. *Layer network interface* adalah level yang paling bawah dari susunan TCP/IP. Layer ini adalah *device driver* yang memungkinkan datagram IP dikirim ke atau dari *physical network.* Jaringan dapat berupa sebuah kabel, *Ethernet, frame relay*,radio, satelit atau alat yang lain yang dapat mentransfer data dari sistem ke sistem. *Layer network interface* adalah abtraksi yang memudahkan komunikasi antara *multitude arsitektur network.*

**2.3 IP Address**

IP atau *Internet Protokol* adalah sederetan angka biner 32 bit yang terbagi menjadi 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas biner 8 bit yang dipisahkan dengan tanda titik (dot). IP beroperasi pada lapisan *network OSI (Open System Interconnection).*  *IP address* bersifat *unique,* artinya tidak ada *device, station, host* atau *router* yang memiliki *IP address* yang sama. Tapi setiap *host,* komputer atau *router* dapat memiliki lebih dari satu *IP address*. Setiap alamat IP memiliki makna *netID* dan *hostID*. *NetID* adalah pada bit-bit terkiri dan *hostID* adalah bit-bit selain *netid* (seperti terlihat pada gambar 2.3 di halaman 10).

**2.3.1 Notasi Desimal**

Untuk membuat pembacaan lebih mudah alamat internet yang merupakan *logical address* ini maka dibuatlah dalam bentuk desimal di mana setiap 8 bit diwakili satu bilangan desimal. Masing-masing angka desimal ini dipisahkan oleh tanda titik.

 **Gambar 2.2** Notasi Desimal IP Address

**2.3.2 Pembagian kelas IP Address**

Dalam *IP address* ada 5 peng-kelas-an yakni kelas A, kelas B, kelas C, kelas D dan kelas E. Semua itu didesain untuk kebutuhan jenis-jenis organisasi.

**Byte 1 Byte 2 Byte 3 Byte 4**

**Gambar 2.3** Kelas IP Address

**Berikut keterangan pembagian ke-5 kelas dari IP address tersebut :**

1. **Kelas A**

 Dalam kelas A ini oktet (8 bit) pertama adalah *netid*. Di mana bit yang tertinggal pada netid kelas A ini adalah nol (0) semua. Secara teori, kelas A ini memiliki 128 jaringan yang tersedia. Secara aktual hanya ada 126 jaringan yang tersedia karena ada 2 alamat yang disisakan untuk tujuan tertentu. Dalam kelas A, 24 bit digunakan sebagai *hostid.* Jadi secara teori pula setiap netid memiliki 16.777.216 *host/router.* Kelas A cocok untuk mendesain organisasi komputer yang jumlahnya sangat besar dalam jaringannya.

1. **Kelas B**

Dalam kelas B, 2 *oktet* digunakan sebagai netid dan 2 *oktet* sisanya untuk *hostid*. Secara teori pula, kelas B memiliki 16.384 jaringan. Sedangkan banyaknya *host* setiap jaringan adalah 65.536 *host/router*. Dikarenakan ada 2 alamat yang akan digunakan untuk tujuan khusus, maka *hostid* yang tersedia efektif adalah sebanyak 65.534. Kelas B ini cocok untuk mendisain organisasi komputer dalam jumlah menengah.

1. **Kelas C**

Dalam kelas C, 3 oktet sudah dimiliki untuk netid dan hanya 1 oktet untuk hostid. Sehingga secara teori banyaknya jaringan yang bisa dibentuk oleh kelas C ini adalah 2.097.152 jaringan. Sedangkan banyaknya *host/router* di setiap jaringan 256 *host*. Juga dikarenakan penggunaan 2 *hostid* untuk tujuan khusus maka *hostid* yang tersedia efektif adalah sebanyak 254 *host*.

1. **Kelas D**

 Khusus kelas D ini digunakan untuk tujuan *multicasting*. Dalam kelas ini tidak lagi dibahas mengenai netid dan *hostid.*

1. **Kelas E**

 Kelas E disisakan untuk pengunaan khusus, biasanya untuk kepentingan riset. Juga tidak ada dikenal netid dan hostid di sini.

**2.4 Subnet**

 *Subneting* merupakan proses memecah satu kelas *IP address* menjadi beberapa *subnet* dengan jumlah *host* yang lebih sedikit. Sementara *subnet mask* digunakan untuk menentukan batas *network ID* dalam suatu *subnet*. *Subnet* sendiri merupakan alamat IP 32 *bit* yang digunakan untuk memisahkan bagian alamat IP untuk membedakan bagian *NetID* dan *HostID*. Seluruh *bit* yang berkaitan dengan dengan *NetID* diset ke nilai 1 atau nilai desimal 255, sedangkan seluruh *bit* yang berkaitan dengan *hostID* diset ke nilai 0. Berikut adalah tabel dari *subnet mask.*

**Tabel 2.1**  *Subnet Mask*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Subnet Mask dalam Biner** | **Subnet Mask dalam desimal** |
| **A** | 11111111.00000000.00000000.00000000 | 255.0.0.0 |
| **B** | 11111111.11111111.00000000.00000000 | 255.255.0.0 |
| **C** | 11111111.11111111.11111111.00000000 | 255.255.255.0 |

* 1. **Network address Translation (NAT)**

 Keterbatasan alamat IP merupakan masalah dalam pada jaringan global atau internet. Untuk memaksimalkan penggunaan alamat IP yang diberikan oleh *Internet Server Provider* (ISP) dapat menggunakan *network address translation* atau NAT. *Cisco* mengimplementasikan dengan menggunakan RFC 1631. NAT menggunakan jaringan dengan alamat lokal (*private*), alamat yang tidak boleh ada atau dalam tabel *routing* internet dan dikhususkan untuk jaringan komputer lokal, dapat berkomunikasi ke internet dengan jalan meminjam alamat IP internet yang di alokasikan oleh ISP. Terdapat 2 tipe NAT yaitu *Statik* dan *Dinamik* yang keduanya dapat digunakan secara terpisah atau bersamaan, yaitu:

1.*Statik NAT*

 Translasi statik terjadi jika sebuah alamat lokal (*inside*) di petakan ke dalam alamat global/internet (*outside*). Alamat lokal dan alamat global di petakan satu lawan satu secara statik

2.Dinamik NAT dengan *Pool* (kelompok)

 Translasi dinamik terjadi ketika router NAT diseting untuk memahami alamat local yang harus di translasikan dan kelompok (*pool*) alamat global yang akan digunakan untuk terhubung ke internet. Proses NAT dinamik ini dapat memetakan beberapa kelompok alamat lokal keberapa alamat global

**2.6 DHCP Server**

*Dynamic Host Configuration Protokol* (DHCP) adalah suatu protokol jaringan yang berfungsi untuk memberikan informasi TCP/IP pada komputer *client.* Setiap DHCP terkoneksi secara terpusat pada suatu DHCP *server* dimana DHCP server ini akan memberikan informasi pada komputer *client* yang meminta *(request)* TCP/IP, yang termasuk didalamnya antara lain : *IP address, netmask, gateway dan DNS server*. Dalam transportnya DHCP menggunakan UDP

* 1. **Mikrotik RouterOS**

Mikrotik adalah jenis perangkat lunak yang dapat diinstal pada komputer rumahan (PC) melalui CD. *Built in* hardware mikrotik merupakan mikrotik dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam *board router* yang ada di dalamnya sudah terinstal mikrotik *routerOS*. Untuk versi ini lisensi sudah termasuk dalam harga *router board* Mikrotik. Berikut fitur-fitur mikrotik:

***Address list***

Pengelompokan IP address berdasarkan Nama

***Asyncronous***

Mendukung serial PPP *dial-in/dial out*, dengan otentikasi CHAP, PAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius, *dial on demand*, *modem pool* hingga 128 ports

***Bonding***

Mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka *Ethernet* ke dalam 1 pipa pada koneksi yang cepat

**Bridge**

Mendukung fungsi *bridge spanning tree,multiple bridge interface*, *bridge firewalling*

***DHCP***

Mendukung DHCP tiap antar muka; DHCP *relay*; DHCP *client*, *multiple network* DHCP, statik dan dinamik DHCP *leases.*

***Firewall dan NAT***

Mendukung pemfilteran koneksi *peer to peer*, *source* NAT dan *destination* NAT. Mampu memfilterkan berdasarkan MAC, IP *address, range port, protocol* IP, pemilihan opsi protokol seperti ICMP, TCP, TCP *flag* dan MSS.

***Hotspot***

*Hotspot gateway* dengan otentikasi RADIUS, mendukung *limit date* rate, SSL, HTTPS

***Proxy***

Chace untuk ftp dan HTTP *proxy server*, HTTPS *proxy, transparent* *proxy* untuk DNS dan HTTP, mendukung protokol SOKCK, mendukung *parent proxy*, statik DNS

***WinBox***

Aplikasi model GUI untuk meremote dan mengkonfigurasi mikrotik routerOS

* 1. ***Management bandwidth***

Penggunaan *management bandwidth* ini dimaksudkan untuk meminimalkan koneksi yang terasa lambat, pada prinsipnya dari penggunaan *management* ini adalah membatasi tiap-tiap *client.* *Bandwidth* yang dibagi secara tidak merata menyebabkan koneksi di beberapa *client* terasa lambat. Hal ini disebabkan oleh adanya beberapa karakter pengguna yang tidak sama antara satu dengan yang lainnya, ada yang suka mengunduh (*download*), ada yang hanya *browsing* saja atau mencari info, ada yang melihat atau mengirim *E-mail*, atau hanya sekedar chatting saja.

* 1. **Peralatan yang diperlukan**

Peralatan jaringan yang akan digunakan meliputi :

1. ***Network Interface Card (NIC*) atau kartu jaringan**

 Merupakan *interface* komunikasi data dalam sistem jaringan komputer. *Interface* yang digunakan dalam implementasi ini bersifat *plug and play* atau dapat digunakan tanpa menginstal driver NIC tersebut. Kecepatan kartu jaringan ini 100 MBps. Dalam tugas akhir ini NIC yang digunakan minimal 2 buah.

1. **Konsentrator atau Switch**

 *Switch* Merupakan perangkat untuk menyatukan kabel-kabel jaringan dari tiap *workstation*, *server* atau perangkat lainya. *Switch* bekerja menggunakan tegangan listrik, memperkuat sinyal listrik yang masuk dan mengeluarkan dengan kuat tegangan listrik seperti awal.

**3. Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*)**

 Pada implementasi ini kabel yang digunakan adalah jenis kabel UTP Cat 5 yang secara praktis bisa *support transfer* data hingga 100 Mbps. UTP Cat 5 terdiri atas 4 pasang kabel berwarna atau 8 kabel tunggal.

**2.10 Pengkabelan**

 Penggunaan Kabel UTP dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu berdasarkan hubungan *crossover* dan hubungan *straight.*

Hubungan *Crossover* adalah hubungan antara *PC – PC, Hub – Hub, Switch – Switch, Router – Router*. Adapun untuk pemasangan kabel dengan model *crossover* adalah sebagai berikut :

 **Tabel 2.2** Susunan Kabel *Crossover*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Urutan Warna KabelKonektor 1 | UrutanPin | Urutan Warna KabelKonektor 2 |
| Putih Orange  | 1 | Putih Hijau  |
| Orange | 2 | Hijau |
| Putih Hijau | 3 | Putih Orange |
| Biru | 4 | Biru |
| Putih Biru | 5 | Putih Biru |
| Hijau | 6 | Orange |
| Putih Coklat | 7 | Putih Coklat |
| Coklat | 8 | Coklat |

Sedangkan hubungan *Straight* adalah hubungan antara *PC – Hub, PC – Switch, Switch – Router, PC – Access Point*

Adapun untuk pemasangan kabel dengan model *Straight* adalah

sebagai berikut :

 **Tabel 2.3** Susunan Kabel *Straight*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Urutan Warna KabelKonektor 1 | Urutan Pin | Urutan Warna KabelKonektor 2 |
| Putih Orange  | 1 | Putih Orange  |
| Orange | 2 | Orange |
| Putih Hijau | 3 | Putih Hijau |
| Biru | 4 | Biru |
| Putih Biru | 5 | Putih Biru |
| Hijau | 6 | Hijau |
| Putih Coklat | 7 | Putih Coklat |
| Coklat | 8 | Coklat |

**2.11 perancangan dan Topologi jaringan**

Sebagai langkah lanjut untuk mewujudkan gagasan yang mendasari penulis dalam menyusun insfratruktur jaringan komputer dengan menggunakan PC *router* dan Mikrotik *RouterOS* maka pada bab ini akan dijelaskan proses yang berlangsung mulai dari tahap instalasi, konfigurasi, pengamatan dan hasil outputnya.

Dalam proses yang pertama yaitu instalasi ini digunakan spesifikasi personal komputer yang tidak terlalu tinggi. Adapun PC yang digunakan sebagai *router* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

* Prosessor intel Pentium 4
* RAM 1 GB
* 2 NIC
* Harddisk 20 GB
* Mikrotik *RouterOS*

Selanjutnya dalam konfigurasi mikrotik *RouterOS* ini 1 buah *NIC* akan dikoneksikan ke jaringan Internet, sedangkan *NIC* yang lainnya akan tersambung ke jaringan lokal. Untuk jaringan lokal ini disediakan dua buah *client* hal ini akan lebih jelas dengan melihat topologi jaringan yang digunakan sebagai berikut:

Internet STMIK AKAKOM

****

**Interface Publik**

**172.18.105.31/26**

****

**Mikrotik Sebagai Gateway, DHCP server serta Pembatasan Bandwidth**

**Interface Lokal**

**192.168.1.1/24**

****

**Switch**

**DHCP CLIENT2**

**192.168.1.7/24**

**DHCP CLIENT1**

**192.168.1.8/24**

IP Range : 192.168.1.5-192.168.1.8

 **Gambar 2.4** Rancangan Sistem jaringan

Dari gambar topologi di atas dapat dijelaskan bahwa penyedia layanan internet ini berasal dari Lab. STMIK AKAKOM, kemudian masuk ke dalam mikrotik *routerOS*. Tujuan menggunakan *router* ini adalah *Client* dengan IP 192.168.1.8/24 dan 192.168.1.7/24 dapat terkoneksi dengan internet. Mikrotik juga difungsikan sebagai *DHCP server* hal ini bertujuan untuk mendistribusikan *IP address, default gateway* dan *DNS server* kepada *client* secara otomatis, Agar penggunaan internet dapat merata ke semua *client* maka mikrotik juga difungsikan sebagai pembatasan *bandwidth* hal ini bertujuan untuk memberikan solusi penggunaan koneksi yang terasa lambat. Hal ini disebabkan adanya beberapa karakter pengguna yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya. Ada yang suka mengunduh (*download*) biasanya menghabiskan *bandwidth*, ada yang hanya mencari info (*browsing*), ada yang melihat atau mengirim *e-mail*, dan ada juga yang hanya sekedar *chatting.*