**BAB II**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN**

* 1. **Pengertian Manajemen Bandwidth**

Managemen bandwith merupakan usaha yang dilakukan untuk mengatur mekanisme alokasi data rata-rata, sehingga akan memberikan jaminan kualitas *download* maupun *upload file* yang merata bagi pengguna internet, sehingga antara komputer *client* tidak saling berebut bandwidth.

* 1. **Konsep Dasar Jaringan Komputer**
		1. **Pengertian Jaringan Komputer**

Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling dihubungkan satu sama lainnya, menggunakan suatu media dan protokol komunikasi tertentu, sehingga dapat saling berbagi data, informasi, dan perangkat keras seperti printer, scanner maupun hardisk serta dapat memungkinkan komunikasi secara elektronik.

* + 1. **IP Address**

Salah satu tahapan dalam setting jaringan adalah menentukan IP Address tiap-tiap komputer. IP Address termasuk bagian penting dalam melakukan setting jaringan. Ada beberapa cara untuk menentukan IP yang tepat untuk digunakan. Kita dapat menggunakan klasifikasi pembagian kelas-kelas berdasarkan jumlah IP address yang dibutuhkan. Kelas-kelas tersebut antara lain Kelas A, Kelas B, dan Kelas C, D, dan Kelas E.

1. Kelas A ( *range address* 1-127 )

Ciri dari kelas ini adalah jika *bit* pertama bernilai 0. Kelas ini digunakan untuk konfigurasi jaringan yang berskala besar. Pada kelas ini 32 *bit* IP address terdiri dari, 8 bit pertama merupakan *bit* *network* dan 24 bit dibelakangnya merupakan *bit host*. Dengan demikian, hanya ada 128 *network* Kelas A, yaitu 0.xxx.xxx.xxx sampai 127.xxx.xxx.xxx. Akan tetapi dalam satu *network* dapat menampung lebih dari 16 juta host. Jika xxx berisi nilai dari 0-255 maka kombinasimya ada 256x256x256 = 16777216 alamat host.

|  |  |
| --- | --- |
| 8 *bit network address* | 24 *bit host address* |

Tabel 2.1 Kelas A

1. Kelas B ( *range address* 128-191 )

Ciri dari kelas ini adalah jika 2 bit pertama bernilai 10. Kelas ini digunakan untuk konfigurasi jaringan yang berskala menengah hingga yang berskala besar. Pada kelas ini 32 *bit IP address* terdiri dari, 16 bit pertama merupakan *bit network* dan 16 *bit* dibelakangnya merupakan *bit host*. Dengan demikian, terdapat lebih dari 16 ribu *network* Kelas B ( kombinasi 64x256 = 16384 ), yaitu 128.0.xxx.xxx sampai 191.255.xxx.xxx. Dan dalam satu *network* dapat menampung lebih dari 65 ribu *host*. Jika xxx berisi nilai dari 0-255 maka kombinasimya ada 256x256 = 65536 alamat *host*.

|  |  |
| --- | --- |
| 16 *bit network address* | 16 *bit host address* |

Tabel 2.2 Kelas B

1. Kelas C ( *range address* 192-223 )

Ciri dari kelas ini adalah jika 3 *bit* pertama bernilai 110. Kelas ini digunakan untuk konfigurasi jaringan yang berskala kecil. Pada kelas ini 32 *bit* IP address terdiri dari, 24 *bit* pertama merupakan *bit* *network* dan 8 *bit* dibelakangnya merupakan *bit host*. Dengan demikian, ada lebih dari 2 juta *network* Kelas C ( kombinasi 32x256x256 =2097152 ) , yaitu 192.0.0.xxx sampai 223.256.256.xxx. Untuk itu, dalam satu *network* hanya dapat menampung sekitar 256 *host*.

|  |  |
| --- | --- |
| 24 *bit network address* | 8 *bit host address* |

Tabel 2.3 Kelas C

1. Kelas D

Ciri dari Kelas D adalah terletak pada 4 *bit* pertama yang bernilai 111 0. IP address kelas ini digunakan untuk *multicasting address*, yaitu sejumlah komputer yang mengguanakan aplikasi yang sama secara bersamaan. Contoh implementasinya pada internet saat ini adalah untukaplikasi *Real-Time Video Conference* yang melibatkan lebih dari 2 *host*.

1. Kelas E

Ciri dari Kelas E adalah terletak pada 4 bit pertama yang bernilai 1111 atau sisa dari seluruh kelas. Penggunaan IP ini dicadangkan khusus untuk kegiatan eksperimen.

* + 1. **Menentukan Alamat Jaringan dan *Host***

Nilai subnet mask berfungsi untuk memanajemen jumlah *host*. Dengan *subnet mask* router dapat menentukan bagian mana yang menunjukkan alamat jaringan dan bagian mana yang menunjukkan alamat *host*. Format *subnet mask* terdiri dari 32 *bit* yang setiap bitnya di pisahkan dengan tanda titik (*dot*). Bit yang menunjukkan alamat jaringan di isi dengan biner 1 semua sedangkan *bit* yang menunjukkan alamat *host* di isi dengan biner 0 semua.

* **Jumlah Subnet** = 2x, dimana x adalah banyaknya binari 1 pada oktet terakhir subnet mask (2 oktet terakhir untuk kelas B, dan 3 oktet terakhir untuk kelas A).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Desimal** | **Biner** |
| **IP Address** | *192.168.111.6* | *11000000* | *10101000* | *01101111* | *00000110* |
| **Subnet mask** | *255.255.255.248* | *11111111* | *11111111* | *11111111* | *11111000* |
| **Network Address** | 192.168.111.0 | *11000000* | *10101000* | *01101111* | *00000000* |

* **Jumlah Host per Subnet** = 2y – 2, dimana y adalah adalah kebalikan dari x yaitu banyaknya binari 0 pada oktet terakhir *subnet*. Dikurangi 2 karena host pertama adalah untuk *network*, dan satunya lagi digunakan untuk *broadcast.* Contoh IP 192.168.111.6/29, artinya alamat jaringan kelas C dengan *Subnet mask* = 11111111.11111111.11111111.11111000 atau 255.255.255.248

Tabel 2.4 Konversi Desimal Ke Biner

Dalam contoh diatas, jika subnet mask bernilai 1 maka *network address* akan bernilai sama dengan IP Address dan sebaliknya jika subnet mask bernilai 0 maka *network address* akan bernilai 0. Dari ilustrasi tersebut dapat disimpulkan bahwa *network address* terbentuk dari hasil operasi logika AND antara nilai IP address dengan *subnet mask* maka;

***Network Address = IP Address AND Subnet mask***

Operasi logika AND memiliki aturan bila salah satu atau semua inputnya bernilai 0 maka outputnya akan bernilai 0 dan outputnya akan bernilai 1 jika semua inputnya bernilai 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Input A | Input B | Output F |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Tabel 2.5 Tabel Kebenaran Logika AND

Sehingga jumlah *host* = 2y – 2

 = 23 – 2

 = 6

Sehingga range IP address LAN antara 192.168.111.1-192.168.111.6, sedangkan alamat jaringannya adalah 192.168.111.0 dan alamat broadcastnya adalah 192.168.111.7

* + 1. **Gateway**

Pintu gerbang sebagai keluar-masuknya paket data dari *local network* menuju *outer network*. Tujuannya agar *client* pada *local network* dapat berkomunikasi dengan internet. Router dapat diatur menjadi Gateway dimana router menjadi penghubung antara jaringan lokal dengan jaringan luar.

* + 1. **Firewall**

Sistem keamanan yang menggunakan *device* atau sistem yang diletakkan di dua jaringan dengan fungsi utama melakukan *filtering* terhadap akses yang akan masuk.Berupa seperangkat *hardware* atau *software*, bisa juga berupa seperangkat aturan dan prosedur yang ditetapkan oleh organisasi. Firewall juga dapat disebut sebagai sistem atau perangkat yang mengizinkan lalu lintas jaringan yang dianggap aman untuk melaluinya dan mencegah lalu lintas jaringan yang tidak aman. Umumnya firewall diimplementasikan dalam sebuah mesin terdedikasi, yang berjalan pada pintu gerbang *(gateway*) antara jaringan lokal dan jaringan lainnya. Firewall juga umumnya digunakan untuk mengontrol akses terhadap siapa saja yang memiliki akses terhadap jaringan pribadi dari hak luar. Saat ini, istilah firewall menjadi istilah *generic* yang merujuk pada sistem yang mengatur komunikasi antar dua jaringan yang berbeda

* + 1. **NAT ( *Network Address Tranlation*)**

NAT adalah suatu metode untuk menghubungkan lebih dari satu komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu alamat IP. Banyaknya penggunaan metode ini disebabkan karena ketersediaan alamat IP yang terbatas.NAT dapat melewatkan alamat jaringan lokal (‘*private’*) menuju jaringan ‘*public*’ seperti Internet. Alamat ‘*private*’ yang berada pada jaringan lokal /"*inside*", mengirim paket melalui router NAT, yang kemudian dirubah oleh router NAT menjadi alamat IP ISP sehingga paket tersebut dapat diteruskan melewati jaringan publik atau internet.



Gambar 2.1 Diagram Terminologi NAT

1. ***Inside local IP address***

Jaringan lokal yang menggunakan alamat IP Privat.

1. ***Inside global IP address***IP publik yang diberikan ketika ketika host keluar melalui NAT router.Ketika trafik dari Pc1 menuju ke *web server* pada 209.165.201.1, router R2 menerjemahkan ip address yang digunakan pada pc1 dalam hal ini IP 209.165.200.226 akan di gunakan oleh pc1 sebagai *inside global address*.
2. ***Outside global IP address***

IP yang dituju pada sebuah host di Internet. Misalnya, sebuah *web server* bisa diakses di alamat IP 209.165.201.1.

1. ***Outside local address***

IP lokal yang dimiliki oleh *host* di luar jaringan. Pada kebanyakan situasi, IP ini akan sama dengan *Outside global address*.

* 1. **Router**

Sebuah Router mampu mengirimkan data atau informasi dari satu jaringan ke jaringan lain yang berbeda, router hampir sama dengan bridge, meski tidak lebih pintar dibandingkan bridge, namun pengembangan perangkat router dewasa ini sudah mulai mencapai bahkan melampaui batas tuntutan teknologi yang diharapkan. Router akan mencari jalur terbaik untuk mengirimkan sebuah pesan yang berdasarkan atas alamat tujuan dan alamat asal. Router mengetahui alamat masing-masing komputer dilingkungan jaringan lokalnya, bridges dan router lainnya. Router juga dapat mengetahui keseluruhan jaringan dengan melihat sisi mana yang paling sibuk dan bisa menarik data dari sisi yang sibuk tersebut sampai sisi tersebut bersih*.* Jika sebuah perusahaan mempunyai LAN dan menginginkan terkoneksi ke internet, maka mereka sebaiknya memakai router, karena kemampuan yang dimiliki router, diantaranya;

1. Router dapat menterjemahkan informasi diantara LAN dan internet
2. Router akan mencarikan alternatif jalur yang terbaik untuk mengirimkan data melewati internet

3. Mengatur jalur sinyal secara effisien dan dapat mengatur data yang mengalir diantara dua buah protokol

4. Dapat mengatur aliran data diantara topologi jaringan *linear* *Bus* dan Bintang (*Star*)

5. Dapat mengatur aliran data melewati kabel *fiber optic*, kabel koaksial atau kabel *twisted pair*.

* 1. **Mikrotik**

Mikrotik adalah salah satu vendor baik *hardware* dan *software* yang menyediakan fasilitas untuk membuat router. Salah satunya adalah Mikrotik Router *Operating System*, ini adalah sistem operasi yang khusus digunakan untuk membuat sebuah router dengan cara menginstallnya ke komputer. Fasilitas atau *tools* yang disediakan dalam Mikrotik Router *Operating System* sangat lengkap untuk membangun sebuah router yang handal dan stabil.

* 1. **Kebutuhan Perangkat Keras**

Periperal yang dibutuhkan dalam jaringan komputer diantaranya ;

1. Kabel

Kabel yang dipakai dalam membangun jaringan ini berupa kabel *Twisted Pair* jenis *Unshielded Twisted Pair* (UTP). Kabel UTP merupakan jenis kabel yang saat ini paling popular digunakan pada sistem jaringan LAN. Panjang maksimum kabel persegment adalah 100 meter. UTP terdiri dari minimal sepasang kabel tembaga terisolasi yan dipilin (*twisted*). Dalam jaringan komputer dikenal dua jenis pengkabelan yaitu *Cross-over* dan *Straight-through.*

1. Etherned card (NIC**)**

Merupakan interface komunikasi data dalam system jaringan komputer, interface ini mempunyai kecepatan rate data 10/10 Mbps atau 10 /100 Mbps dan model terbaru 100 / 1000 Mbps. Berikut ini contoh bentuk fisik etherned card :



Gambar 2. 2 Etherned Card (NIC)

1. Modem

Merupakan perangkat *modulator de modulator* yang berfunsi untuk mengubah informasi data digital ke analog atau sebaliknya. Modem juga dilengkapi dengan kompresi data dan *error correction* yang cukup bagus sehingga semakin meningkatkan kinerjanya yang pada akhirnya meningkatkan kinerja komputer pada saat berkomunikasi. Menurut bentuk dan pemasangannya, perangkat modem ini dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Internal Modem

Modem internal, dipasang pada slot ekspansi PCI atau ISA pada sebauh mainbord komputer

1. External Modem

Jenis modem ini dipasang diluar komputer dan terhubung pada salah satu *port* komputer. Pada modem external membutuhkan catu daya tersendiri sedangkan modem internal tidak membutuhkannya



Gambar 2.3 Modem external

1. Hub

Hub merupakan sebuah *device* yang bekerja di layer 1 dari model referensi OSI, yang berfunsi sebagai titik pusat yang menghubungkan ke semua komputer untuk membentuk sebuah jaringan. *Devices* ini biasanya digunakan pada topologi *Star.*



Gambar 2.4 Perangkat Hub

1. Komputer / PC

Mikrotik Router *Operating System* sudah banyak mendukung berbagai macam *driver hardware.* Instalasi dapat dilakukan pada standart komputer. Komputer yang akan di jadikan router MikroTik tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan standart, misalnya hanya sebagai gateway. Untuk keperluan beban yang besar (*network*yang kompleks, routing yang rumit dan lain sebagainya) disarankan untuk mempertimbang-kan pemilihan PC yang memadai. Untuk membangun sebuah router tentu dibutuhkan *hardware* minimal dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Pentium III 800MHz
2. 64Mb RAM
3. HDD 500M
4. 2 NIC (*Lan card*)
5. CD-ROOM 32 X
	1. **Rancangan Jaringan**

****

Gambar 2.5 Rancangan Diagram Jaringan

Secara garis besar ada beberapa pertimbangan dalam membangun jaringan LAN, diantaranya ;

1. Menentukan teknologi tipe jaringannya (*Ethernet, Fast Ethernet*, Token Ring, FDDI)
2. Memilih model perkabelan (Fiber, UTP, Coaxial)
3. Menentukan bentuk topologi jaringan (*Bus, Ring*, dan *Star*)
4. Menentukan teknologi *Client/Server* atau *Peer to Peer*
5. Memilih Sistem Operasi Server (Windows NT, 2000, XP, atau Linux)