

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Mirsantoso, Toibah Umi Kalsum, Reno Supardi (2015) penelitian dengan judul "IMPLEMENTASI DAN ANALISA PER CONNECTION QUEUE (PCQ) SEBAGAI KONTROL PENGGUNAAN INTERNET PADA LABORATORIUM KOMPUTER" dalam penelitian ini melakukan implementasi dan analisis manajemen *bandwidth* menggunakan metode *Per Connection Queue (PCQ)* untuk kontrol akses internet laboratorium dimana pembagian *bandwidth* merupakan bagian penting dari penggunaan internet, dan dalam ini dibahas kesulitan pembagian *bandwidth* dengan banyak *user*. [1]

Amarudin, Atri Yuliansyah (2018) penelitian dengan judul "ANALISIS PENERAPAN MIKROTIK ROUTER SEBAGAI USER MANAGER UNTUK MENCIPTAKAN INTERNET SEHAT MENGGUNAKAN SIMULASI VIRTUAL MACHINE" dalam penelitian ini penulis melakukan analisis dan penerapan kontrol akses internet dengan memanfaatkan *User Manager Router Mikrotik* dan *Freeradius* sebagai *RADIUS server* yang disimulasikan menggunakan *virtual machine*. [2]

Rifki Indra Perwira, Febri Liantoni (2016) Penelitian dengan judul "QUEUE TREE IMPLEMENTATION FOR BANDWIDTH MANAGEMENT IN MODERN CAMPUS NETWORK ARCHITECTURE" pada penelitian ini penulis melakukan penelitian tentang bagaimana penerapan metode *Queue Tree* sebagai manajemen *Bandwidth* terhadap arsitektur jaringan kampus. [3]

Angga Alvendra Pratama, Boko Susilo, Funny Farady Coastera (2018) Penelitian dengan judul "MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN QUEUE TREE PADA RT/RW-NET MENGGUNAKAN MIKROTIK" pada penelitian ini penulis melakukan implementasi manajemen *bandwidth* pada RT/RW-NET kelurahan Semarang Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu dengan menerapkan metode *Queue Tree* yang berbasis pada *Router Mikrotik* untuk membagi *bandwidth* secara merata. [4]

Abdul Syukur (2018) Penelitian dengan judul “ANALISIS MANAGEMENT BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION QUEUE (PCQ) DENGAN AUTHENTIKASI RADIUS” pada penelitian ini penulis melakukan analisis penggunaan metode *Per Connection Queue* sebagai manajemen *bandwidth* dan *RADIUS* sebagai otentikasi untuk mengakses jaringan di Universitas Islam Riau. [5]

Arief Agung Gumelar (2017) Penelitian dengan judul “PERANCANGAN JARINGAN HOTSPOT BERBASIS RADIUS SERVER UNTUK MANAJEMEN PENGGUNAAN INTERNET DI SMK NEGERI 3 PEKALONGAN” pada penelitian ini penulis melakukan perancangan jaringan hotspot yang berbasis *RADIUS server* sebagai pembatasan akses penggunaan *Internet* diantaranya *Time based* dan *volume based* dengan memanfaatkan *User Manager* yang berbasis pada *Router Mikrotik*. [6]

2.2 Pengertian Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan *protocol* komunikasi melalui media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data, program-program, dan penggunaan perangkat keras secara bersamaan. [7]

2.3 Jangkauan Area Jaringan

Berdasarkan luas areanya atau letak geografisnya, jaringan-area komputer dibedakan menjadi:

2.3.1 Local Area Network (LAN)

LAN adalah sebuah jaringan komputer dengan jangkauan area yang terbatas dan hubungan fisik antar komputer saling berdekatan.

2.3.2 Metropolitan Area Network (MAN)

MAN biasanya meliputi area yang lebih besar dari *LAN*, area yang digunakan adalah dalam sebuah negara. Dalam hal ini jaringan komputer menghubungkan beberapa buah jaringan-jaringan *LAN* kedalam area yang lebih besar.

2.3.3 Wide Area Network (WAN)

WAN adalah jaringan komputer dengan jangkauan area geografi yang yang paling luas antar negara, antar benua bahkan keluar angkasa.

2.4 Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan komputer adalah infrastruktur fisik jaringan komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan LAN, [7]

Topologi jaringan dapat dibedakan menjadi:

2.4.1 Topologi point to point

Topologi *point to point* merupakan topologi yang menggambarkan bagaimana cara kita menghubungkan infrastruktur antar *node* (komputer) secara langsung.

2.4.2 Topologi Bus

Topologi *Bus* adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan sebuah kabel utama (*backbone*) sebagai tulang punggung jaringan. Topologi ini menggunakan *T-conecctor* sebagai penghubung antar *node* dan terminator sebagai penutup di ujung-ujung kabel utama.

2.4.3 Topologi Star

Topologi star adalah topologi jaringan komputer yang menggunakan (*hub* atau *switch*) sebagai pengatur data paket.

2.4.4 Topologi Tree

Topologi *Tree* merupakan kombinasi dari topologi *bus* dengan topologi *star* (*star - bus*). Dalam topologi ini tidak semua *node* mempunyai kedudukan yang sama. *Node* dengan kedudukan yang tinggi menguasai *node* dibawahnya, sehingga *node* yang terbawah sangat tergantung pada *node* diatasnya.

2.4.5 Topologi Ring

Topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi *node-node*. *Signal* mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindari terjadinya *collison* sehingga memungkinkan terjadinya pergerakan data yang cepat.

2.4.6 Topologi Mesh

Pada topologi ini semua komputer saling terkoneksi satu sama lain dan penerapannya pada jaringan WAN (Wide Area Network).

2.5 Jaringan Wireless

Jaringan *wireless* atau jaringan tanpa kabel atau *WLAN/Wireless LAN* adalah suatu jaringan *LAN* biasa yang tidak menggunakan kabel untuk transfer datanya. Media untuk transfer data adalah gelombang radio. [8]

2.6 Spesifikasi WLAN

Lembaga IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) membuat spesifikasi/ standar *WLAN* pertama yang diberi kode 802.11. berikut varian dari 802.11. [9]

2.6.1 802.11

Spesifikasi *WLAN* yang pertama, dibuat pada tahun 1997. Kecepatan transfer data maksimal yang dapat dicapai sebesar 2 *Mbps*.

2.6.2 802.11 b

Dibuat pada tahun 1999. Menggunakan frekuensi 2,4 *GHz* dan kecepatan transfer data maksimal 11 *Mbps*.

2.6.3 802.11 a

Dibuat pada tahun 1999. Menggunakan frekuensi 5 *GHz* dan kecepatan transfer data maksimal 54 *Mbps*.

2.6.4 802.11 g

Dibuat pada tahun 2003. Menggunakan frekuensi 2,4 *GHz* dan kecepatan transfer data maksimal 54 *Mbps*.

2.6.5 802.11 n

Ditujukan untuk *WLAN* dengan kecepatan tranfer data 108 *Mbps*. Di pasar dapat dijumpai dengan merk dagang MIMO atau Pre-802.11n.

2.7 Pembagian Jaringan Wireless

Jaringan *wifi* memiliki dua jenis topologi utama, yaitu tipe Infrastruktur dan *Ad-Hoc*. [11]

2.7.1 Ad-Hoc

Ad-Hoc memungkinkan jaringan *Wi-Fi* untuk berfungsi tanpa ada *Router Wireless* atau *Access Point*. Pada situasi tertentu, *Ad-Hoc* lebih dipilih untuk digunakan daripada infrastruktur, walaupun ada kekurangannya.

Dijaringan komputer *wireless*, mode *Ad-Hoc* adalah metode yang memungkinkan perangkat *wireless* yang berada pada jangkauan sinyal untuk mencari dan berkomunikasi secara *Peer to Peer* tanpa melibatkan *Access Point*.

2.7.2 Infrastruktur

Sebuah *Access Point wireless* dibutuhkan dalam mode infrastruktur. Untuk tergabung dalam *WLAN*, *AP* dan perangkat *Client Wireless* lain harus dikonfigurasi untuk bisa menggunakan *SSID* yang sama. [8]

2.8 Hotspot

Hotspot atau area *hotspot* adalah tempat khusus yang disediakan untuk mengakses *internet* menggunakan peralatan *Wi-Fi*. Umumnya layanan *hotspot* bersifat gratis. Dengan berbekal *laptop* atau *PDA* maka koneksi *internet* dapat dilakukan secara *Cuma-Cuma*. [10]

2.9 Peralatan Jaringan

2.9.1 Router

Router adalah peralatan jaringan yang dapat menghubungkan satu jaringan dengan jaringan lain. Sepintas lalu *router* mirip dengan *bridge*, namun *router* lebih “cerdas” dibandingkan *bridge*. *Router* berkerja menggunakan *routing table* yang disimpan di memorinya untuk membuat keputusan tentang ke mana dan bagaimana paket dikirimkan. *Router* dapat memutuskan *rute* terbaik yang akan ditempuh oleh paket data. Protokol *routing* dapat mengantisipasi berbagai kondisi yang tidak dimiliki oleh peralatan *bridge*. *Router* dapat berkerja pada *layer Network*. [10]

2.9.2 Access Point

Peralatan yang digunakan pada *wireless LAN*. *AP* bertugas mengatur dan menghubungkan koneksi beberapa peralatan *Wi-Fi*. *AP* dapat dianalogikan dengan *hub*, hanya saja digunakan pada *wireless LAN*. *AP* juga dapat menghubungkan *wireless LAN* dengan *wired LAN*. [10]

2.9.3 Switch

Switch sama dengan *bridge*. *Switch* terdiri dari beberapa *port* sehingga *switch* disebut *multiport bridge*. Dengan kemampuan tersebut, jika salah satu *port* pada *switch* sibuk maka *port-port* lain akan masih tetap berfungsi. Namun, *bridge* dan

switch tidak dapat meneruskan paket *IP* yang ditujukan komputer lain secara logika berbeda jaringan. [12]

2.10 Mikrotik

2.10.1 Pengenalan Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi jaringan (*operating system network*) yang berbasis *linux* dan banyak digunakan oleh *Internet Service Provider* untuk keperluan *firewall* atau *router network*. [7]

2.10.2 Sejarah Mikrotik

Mikrotik berawal dari perusahaan skala kecil yang berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Pembentuknya diprakasai oleh John Trully dan Arnis Riekstins. John Trully adalah orang Amerika yang menetap di Latvia. Di Latvia, ia berjumpa dengan Arnis yang merupakan seorang sarjana Fisika dan Mekanik pada tahun 1995.

Di tahun 1996 John Trully dan Arnis memulai merintis konsep *Routing The Word* (visi Mikrotik adalah me-routing seluruh dunia). Diawali dengan menggunakan sistem operasi *Linux* dan *MS DOS* yang dikombinasikan dengan teknologi *Wireless LAN (WLAN)*. [14]

2.10.3 RouterOS

Router OS adalah sistem operasi yang dipakai untuk router-router yang diproduksi oleh Mikrotik. Dengan menggunakan *RouterOS* ini sebuah PC bisa berfungsi menjadi *router* Mikrotik. [13]

2.10.4 Versi Mikrotik RouterOS

1. Level 0

Tidak membutuhkan lisensi untuk menggunakannya dan penggunaan fitur hanya dibatasi durasi selama 24 jam setelah instalasi dilakukan.

2. Level 1

Dapat digunakan sebagai fungsi *routing* standar dengan 1 pengaturan serta tidak memiliki limitasi waktu untuk menggunakannya.

3. Level 2

Mikrotik sudah menghilangkan lisensi level 2 ini dikarenakan masih menggunakan format lisensi lama (pre 2.8). lisensi *level 2* masih dapat

digunakan namun meningkatkan ke *level* berikutnya Anda harus menambah biaya lagi.

4. Level 3

Mencakup semua fitur pada *level* 1 ditambah dengan kemampuan untuk manajemen *router* yang memiliki antarmuka *ethernet LAN*.

5. Level 4

Mencakup semua fitur pada *level* 1 dan 3 ditambah dengan kemampuan untuk mengelola *wireless client* atau *serial interface*, untuk aplikasi *hotspot* bisa digunakan untuk 200 pengguna.

6. Level 5

Mencakup semua fitur pada *level* 1, 3 dan 4 ditambah dengan kemampuan *wireless AP (Access Point)*, untuk aplikasi *hotspot* bisa digunakan untuk 500 pengguna.

7. Level 6

Mencakup semua fitur di semua *level* dan tidak memiliki limitasi apapun, untuk aplikasi *hotspot* bisa digunakan untuk pengguna tidak terbatas. [14]

2.11 Fitur Mikrotik

Untuk mempermudah dalam membangun jaringan sebuah mikrotik memiliki beberapa fitur dan fungsi, berikut beberapa fitur yang terdapat dalam mikrotik.

2.11.1 DHCP

DHCP Merupakan singkatan dari *Dynamic Host Configuration Protocol*. *DHCP* merupakan suatu *protocol* dalam suatu jaringan komputer yang memungkinkan pembagian/distribusi alamat *IP* ke komputer *client* secara dinamik/otomatis tanpa harus mengatur pada komputer *client* satu-persatu. Mikrotik dapat diatur menjadi *DHCP Server* sekaligus menjadi *gateway*, di mana komputer *client* harus terhubung ke Mikrotik dan melakukan *request* terlebih dahulu untuk bisa mendapatkan alamat *IP* dan selanjutnya dapat terhubung ke *internet*.

2.11.2 Firewall

Firewall berfungsi menjaga keamanan jaringan dari ancaman pihak lain yang tidak berwenang. Mengubah, merusak, atau menyebarkan data-data penting suatu perusahaan merupakan contoh ancaman yang patut dicegah.

Firewall beroperasi menggunakan aturan tertentu. Aturan ini yang menentukan kondisi ekspresi yang memberitahu Mikrotik tentang apa yang harus dilakukan Mikrotik terhadap paket data yang melewatinya. Setiap aturan disusun atas kondisi dan aksi yang dilakukan. Ketika ada paket data lewat, *firewall* akan mencocokkan dengan kondisi yang telah dibuat kemudian menentukan aksi apa yang akan dilakukan oleh Mikrotik sesuai dengan kondisi tertentu. [14]

2.11.3 NAT

Network Address Translation atau lebih sering disebut dengan singkatannya, *NAT* merupakan proses penerjemahan atau perubahan dari satu alamat *IP* ke alamat *IP* lainnya.

Ada dua macam *NAT* di Mikrotik, yaitu *NAT* tujuan atau *dst-nat* dan *NAT* asal atau *src-nat*. *dst-nat* digunakan untuk mengubah alamat *IP* untuk paket yang ditujukan ke jaringan, sedangkan *src-nat* digunakan untuk mengubah alamat *IP* paket yang bersumber dari jaringan *NAT*. [15]

2.11.4 Queue Tree

Merupakan fitur *bandwidth* management di Mikrotik yang sangat fleksibel dan cukup kompleks. Pendefinisian target yang akan dilimit pada *Queue Tree* tidak dilakukan langsung saat penambahan *rule Queue* namun dilakukan dengan melakukan *marking* paket data menggunakan *Firewall Mangle*.

Namun disisi lain penggunaan *Mangle Packet-Mark* ini juga menguntungkan, sebab akan lebih fleksible dalam menentukan *traffic* apa yang akan dilimit, bisa berdasar *IP Address*, *Protocol*, *Port* dan sebagainya. Setiap *service* pada jaringan dapat diberikan kecepatan yang berbeda. [16]

2.11.5 PCQ

PCQ (Per Connection Queue) merupakan konsep limitasi *bandwidth* yang terdapat pada Mikrotik. Untuk melakukan *massive bandwidth management* atau pengaturan *bandwidth* secara besar-besaran, maka *Router* Mikrotik menyediakan

fitur *PCQ*. Dengan menggunakan *PCQ* walaupun jumlah komputer *client* ada ratusan, hanya ada diperlukan satu atau dua konfigurasi *queue* tanpa harus mengkonfigurasi setiap *user* yang terkoneksi. [17]

2.11.6 User Manager

User Manager atau sering disingkat *UserMan* merupakan fitur *AAA* (*Authentication, Authorization* dan *Accounting*) server yang dimiliki oleh Router Mikrotik.

User Manager memiliki *database* yang bisa digunakan untuk melakukan *authentikasi client* yang *login* ke dalam *network* Mikrotik serta memberikan kebijakan terhadap *user* tersebut misalnya limitasi *transfer rate* dan juga perhitungan serta pembatasan kuota yang dilakukan semua *client*. [14]

2.11.7 Scheduler

Scheduler merupakan fitur pada mikrotik yang memungkinkan mikrotik menjalankan suatu konfigurasi atau perintah tertentu misalnya pemblokiran situs pada jam-jam tertentu, perubahan konfigurasi limitasi *bandwith* pada jam-jam tertentu hingga *me-reboot* Mikrotik secara otomatis pada waktu tertentu. [14]

2.11.8 Winbox

Winbox merupakan aplikasi yang mengubah Mikrotik menjadi mode *GUI* (*Grapiical User Interface*) yang *user friendly* dibanding *router* lainnya yang masih menggunakan *console*. [18]

2.12 PPDIOO

PPDIOO adalah metodologi Cisco yang mendefinisikan *life-cycle* berkelanjutan yang diperlukan untuk jaringan. *PPDIOO* memiliki 6 fase sebagai berikut:

1. Prepare

Prepare (persiapan) menetapkan kebutuhan organisasi, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan konsep arsitektur tingkat tinggi.

2. Plan

Plan (perencanaan) mengidentifikasi persyaratan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, dan kebutuhan pengguna.

3. *Design*

Design (desain) jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis, dan bisnis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya.

4. *Implement*

Implement (implementasi) jaringan dibangun komponen tambahan digabungkan sesuai spesifikasi desain.

5. *Operate*

Operate (operasional) adalah ujian akhir dari kesesuaian desain. Fase ini melibatkan pemeliharaan jaringan melalui operasi sehari-hari.

6. *Optimize*

Optimize (optimalisasi) melibatkan proaktif untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum mempengaruhi jaringan. [19]

