

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Komputer

Menurut (Rizal, 2020) mengatakan “Jaringan komputer adalah suatu kumpulan atau beberapa komputer yang dihubungkan sehingga dapat berkomunikasi, termasuk juga *printer* dan peralatan lainnya yang saling terhubung.”

Menurut (Nando et al., 2021) mengatakan bahwa “Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling dihubungkan satu sama lainnya, menggunakan suatu media *protocol* komunikasi tertentu, sehingga dapat saling berbagi data dan informasi. Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi yang lebih efisien antar pemakai (*mail* dan *teleconference*). Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling menggunakan *protocol* komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat berbagi data, informasi, program aplikasi dan perangkat keras seperti *printer*, *scanner*, *CD-drive* maupun *harddisk* serta memungkinkan komunikasi secara elektronik.”

Menurut (Putra et al., 2021) mengatakan bahwa “Jaringan komputer adalah kumpulan dari dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan protokol komunikasi untuk bertukar data melalui media komunikasi kabel atau nirkabel. Kemampuan untuk berbagi sumber daya, berkomunikasi dengan komputer lain, dan mengakses informasi adalah tujuan dari sebuah sistem. Penggunaan jaringan komputer oleh organisasi atau instansi dapat memfasilitasi kinerja manajemen yang lebih efisien.”

Dari pengertian jaringan komputer diatas dapat diambil kesimpulan bahwa suatu sistem yang menghubungkan banyak komputer untuk berbagi sumber daya dan informasi dikenal sebagai jaringan komputer. Pengguna akan dapat berkomunikasi dengan lebih mudah berkat komputer dan perangkat lain yang terhubung. Menggunakan media kabel atau nirkabel, banyak komputer dan perangkat lain yang terhubung untuk membentuk sebuah jaringan. Saat mengatur jaringan komputer, perangkat lunak atau perangkat lunak tertentu biasanya harus diinstal selain perangkat keras, perangkat yang terhubung ke jaringan diidentifikasi oleh perangkat

lunak. Secara sederhana dalam organisasi, PC umumnya dibuat dari PC *server* yang berfungsi sebagai komunitas kontrol dan PC *host* tempat klien bekerja.

Adapun manfaat dari jaringan komputer yaitu :

1. Memudahkan proses pengiriman data sehingga lebih cepat dan efisien.
2. Memungkinkan orang lain untuk mengakses data yang telah diizinkan.
3. Memudahkan proses komunikasi.
4. Mengurangi pengeluaran biaya.
5. Menjaga keamanan data (Vanya Karunia Mulia Putri, 2021).

2.2 Internet

Menurut (Iskandar et al., 2018) mengatakan bahwa “Saat ini, teknologi jaringan komputer yang juga dikenal dengan internet sering dibicarakan di berbagai sumber mengenai seberapa penting sebuah sistem keamanan bagi sebuah sistem jaringan komputer yang terhubung dengan jaringan luar atau internet. Hal ini dikarenakan internet merupakan jaringan komputer yang paling banyak diakses di dunia. Alhasil, ada perangkat seperti mikrotik yang bisa digunakan sebagai sistem keamanan jaringan.”

Menurut (Muzakir & Ulfa, 2019) mengatakan bahwa “Internet merupakan media jaringan komputer yang mendunia dengan akses yang sangat terbuka, maka jaminan keamanan pengguna yang terhubung langsung dengan jaringan internet menjadi konsekuensi yang harus ditanggung.”

Dari pengertian internet diatas dapat disimpulkan bahwa semua jaringan komputer yang terhubung satu sama lain membentuk jaringan global yang dikenal sebagai internet. Oleh karena itu, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa internet adalah jaringan global yang saling terhubung dengan akses yang sangat terbuka.

2.3 Protokol Jaringan Komputer

Aturan yang harus diikuti oleh pengirim dan penerima dalam jaringan komputer untuk berkomunikasi dan bertukar informasi meskipun memiliki sistem yang berbeda dikenal sebagai protokol jaringan komputer. Protokol ini hanya digunakan untuk menghubungkan beberapa *node* ketika pertama kali mulai

digunakan pada awal 1970-an. Setelah pertengahan 1990-an ketika internet berkembang pesat di seluruh dunia, berbagai jenis konvensi mulai muncul. Tetapi ada banyak jenis protokol yang berbeda, dan salah satu masalahnya adalah beberapa jenis protokol buatan pabrik tidak akan berfungsi dengan jenis lain, jadi mereka tidak bisa berbicara satu sama lain (Bakti Kominfo, 2019c).

Penulis menyimpulkan bahwa protokol jaringan komputer merupakan sistem untuk mengontrol bagaimana pertukaran data antara komputer dan jaringan. Terdapat beberapa jenis protokol jaringan komputer yang bisa diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, maupun kombinasi keduanya (Bakti Kominfo, 2019c). Jenis-jenis tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Ethernet*: jenis protokol yang menggunakan suatu metode akses berupa CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection*).
2. *Localtalk*: jenis protokol yang dikembangkan perusahaan *apple* yang ditujukan untuk komputer *macintosh* dengan metode CSMA/CA (*Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance*).
3. Token *ring*: jenis protokol yang dikembangkan oleh perusahaan IBM dengan metode akses pengiriman informasi yang berada di dalam satu lingkaran protokol.
4. FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*): jaringan protokol yang dipakai untuk menyambungkan beberapa komputer dengan tipe *area* lokal yang meliputi wilayah jarak jauh. Metode yang digunakan adalah dengan token dan topologi *ring* kembar.
5. TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*): jenis standar komunikasi data yang terdiri dari sekumpulan protokol dan dipakai oleh komunitas internet secara global.
6. UDP (*User Datagram Protocol*): jenis protokol lapisan transport TCP/IP yang mendukung komunikasi *unreliable* (tidak andal) dan *connectionless* (tanpa koneksi) antara *host* dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP.
7. ICMP (*Internet Control Message Protocol*): jenis protokol yang digunakan oleh sistem operasi komputer jaringan untuk mengirim sebuah pesan kesalahan pada jaringan yang digunakan.

8. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*): jenis protokol yang digunakan oleh WWW (*World Wide Web*) sebagai sebuah identitas utama dalam jaringan internet untuk mengakses situs atau *website*.
9. HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*): merupakan jenis protokol versi aman dari HTTP yang dijadikan sebagai sebuah protokol komunikasi dari WWW.
10. FTP (*File Transfer Protocol*): jenis protokol internet yang berjalan di dalam lapisan aplikasi sebagai standar untuk mengirimkan berkas komputer antar mesin dalam sebuah *internetwork*.

Sistem yang dikenal sebagai protokol jaringan memungkinkan komputer dan jaringan untuk berkomunikasi dan mentransfer data. Untuk membangun komunikasi dengan benar di dalam sistem, pengirim dan penerima harus mematuhi aturan tertentu. Singkatnya, protokol menghubungkan pengirim dan penerima melalui media perantara. Sebuah protokol pasti akan diperlukan untuk hampir semua komunikasi yang berasal dari jaringan komputer (Binus University, 2021).

2.4 Local Area Network (LAN)

Menurut (Riadi, 2011) mengatakan “*Local Area Network (LAN)* merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer dengan tujuan memakai sumber daya bersama dan saling bertukar informasi. LAN dirancang untuk memotong biaya saat menggunakan beberapa perangkat *online* pada saat yang sama, tetapi fungsinya tumbuh seiring waktu. Saluran korespondensi dapat digunakan bersama oleh banyak PC yang terhubung satu sama lain. Komunikasi adalah faktor yang paling penting dalam efisiensi jaringan komputer, terutama bila mereka merupakan bagian dari jaringan yang sangat besar seperti internet.”

Menurut (S. Abdullah et al., 2019) mengatakan “*Local Area Network (LAN)* yaitu jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil dan kawasan jaraknya tidak lebih 1 km persegi.”

Menurut (Prima et al., 2021) berpendapat bahwa “*Local Area Network* disingkat LAN adalah jaringan dari beberapa komputer yang terhubung. Setiap komputer di jaringan ini memiliki akses data dari komputer lain. Selain itu, komputer yang terhubung dalam satu LAN dapat bermain game bersama, chatting dengan pemilik komputer lain, dan menjalankan perangkat keras seperti printer dari komputer lain.”

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa jaringan komputer yang hanya melayani cakupan wilayah yang kecil dikenal sebagai *Local Area Network* (LAN). Pengguna dalam *area* LAN adalah satu-satunya yang diizinkan untuk menggunakan jaringan ini. Melalui perangkat jaringan langsung, perangkat terhubung ke jaringan internet melalui LAN.

2.5 Wide Area Network (WAN)

Menurut (Karlinda et al., 2021) mengatakan “Tipe jaringan ini mencakup wilayah yang lebih luas daripada tipe jaringan MAN. Cakupan wilayah WAN mampu mencapai antar daerah, dari Negara yang berbeda. Tipe jaringan WAN dapat disebut dengan jaringan internet atau jaringan global kerana dapat mencakup keseluruhan jaringan komputer di dunia.”

Wide Area Network atau WAN merupakan sebuah jaringan *area* luas dan juga dikenal sebagai WAN, adalah jenis jaringan yang menghubungkan beberapa perangkat, komputer, atau jenis jaringan lainnya seperti LAN dan WLAN dalam jarak yang cukup, bahkan antar negara. Dengan WAN, data yang disimpan di komputer di Indonesia dapat dengan cepat dan mudah dipindahkan ke komputer di negara lain, seperti Amerika Serikat (AS). (Bill Clinton, 2022).

Dari pengertian WAN (*Wide Area Network*) dapat disimpulkan bahwa jaringan komputer WAN dapat disebut dengan jaringan internet yang dapat menjangkau suatu negara atau benua. Jaringan ini merupakan gabungan antara MAN dan LAN dengan wilayah yang berbeda secara geografis.

2.6 Topologi

Menurut (Nitra & Ryansyah, 2019) mengatakan “Cara menghubungkan dua komputer untuk membentuk jaringan dikenal sebagai topologi jaringan komputer. Cara yang saat ini banyak digunakan adalah *bus*, token *ring* dan *star*. Kecepatan komunikasi jaringan komputer akan dipengaruhi oleh jenis topologi yang dipilih. Oleh karena itu, perlu diketahui kelebihan, kekurangan, dan manfaat dari masing-masing topologi berdasarkan karakteristiknya.”

Menurut (Syarifudin & Assegaff, 2020) mengatakan bahwa “Topologi jaringan komputer adalah infrastruktur fisik jaringan komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan LAN. Topologi jaringan dapat dibedakan menjadi topologi *point to point*, topologi *bus*, topologi *star*, topologi *tree*, topologi *ring*, topologi *mesh*.”

Menurut (Sari et al., 2020) mengatakan bahwa “Istilah "topologi jaringan" mengacu pada cara di mana semua titik jaringan dihubungkan bersama, sedangkan "topologi" pada dasarnya berarti "bentuk". Saat merencanakan jaringan, pilihan topologi seringkali merupakan keputusan yang paling penting. Jaringan dapat ditransfer dalam berbagai topologi. Biaya, kinerja, dan tingkat keandalan bervariasi antara topologi.”

Dari pengertian diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa teknik untuk menghubungkan suatu sumber daya bersama untuk membentuk jaringan dikenal sebagai topologi jaringan.

2.7 Topologi Tree

Topologi *tree* adalah desain jaringan yang menghubungkan komputer dalam jaringan yang berpusat pada satu komputer. Ini adalah kombinasi dari topologi *star* dan topologi *bus*. Struktur jaringan dalam topologi *tree* mirip dengan topologi *star*, di mana setiap klien dikelompokkan di sekitar *hub*, yang berfungsi sebagai *hub* komunikasi. Sedangkan pusat komunikasi terstruktur seperti topologi *bus*, dengan kabel utama yang menghubungkan pusat komunikasi. Topologi *tree* lengkap dengan cabang dan ranting dibentuk oleh struktur penggabungan klien dan pusat komunikasi.

Mirip dengan pohon yang memiliki tingkatan dimana cabang lebih penting daripada ranting. Selain itu, pada topologi *tree* terdapat tingkatan. Pengaruh dan kontrol jaringan di bawah berasal dari jaringan yang lebih tinggi. Topologi *tree* sering kali dipakai untuk menghubungkan pusat dengan berbagai *level* karena adanya *level* ini, klien dari grup yang berbeda dapat berkomunikasi satu sama lain untuk mencapai klien penerima, bagaimanapun, data yang dikirim oleh klien pengirim harus terlebih dahulu melewati *node* pusat (Bakti Kominfo, 2019b).

Menurut (Prima et al., 2021) mengatakan “Topologi *Tree* menggabungkan beberapa topologi *star* kedalam sebuah *bus*. Dalam bentuk sederhana, hanya *switch* yang dikoneksikan secara langsung ke pohon bus dan setiap *switch* berfungsi sebagai akar dari kumpulan *node*. Dalam hal ini *node* tersebut dapat juga berupa *hub* ataupun perangkat-perangkat lainnya.”

Menurut (Ilmiah & Pendidikan, 2022) mengatakan bahwa “Kombinasi topologi *bus* dan topologi bintang, topologi *tree* biasanya digunakan untuk menghubungkan berbagai pusat dan hierarki. Ini memberi bentuk topologi seperti pohon. Karena didasarkan pada hierarki, topologi ini mudah dikembangkan berdasarkan situasi dan kondisi di perusahaan atau instansi. Namun, proses instalasi untuk topologi ini cukup mahal.”

2.8 TCP/IP

Menurut (Riadi, 2011) mengatakan “*Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) adalah protokol transfer data antara komputer jaringan. Protokol ini digunakan untuk komunikasi global serta akses internet. TCP/IP terdiri dari dua protokol yang berbeda. Saat mengembangkan protokol ini, TCP/IP menggunakan pendekatan lapisan. Beberapa layanan kecil dapat dibangun menggunakan pendekatan berlapis ini untuk tugas tertentu. TCP/IP terdiri dari lima layer, yaitu:

- a) *Layer application*, di dalam layer ini aplikasi seperti FTP, telnet, SMTP, dan NFS dijalankan.
- b) *Layer transport*, di dalam layer ini TCP dan UDP menambahkan data *transport* ke paket dan melewatkannya ke *layer* internet.

- c) *Layer internet*, layer ini mengambil paket dari *layer transport* dan menambahkan informasi alamat sebelum mengirimkannya ke *layer network interface*.
- d) *Layer network interface*, di dalam layer ini data dikirim ke *layer physical* melalui *device* jaringan.
- e) *Layer physical*, layer ini merupakan sistem kabel yang digunakan untuk proses mengirim dan menerima data.”

Menurut (Maulana & Ryansyah, 2018) mengatakan “Tujuan dari TCP/IP adalah untuk membangun suatu koneksi antar jaringan (*network*), dimana biasa disebut *internetwork*, atau internet, yang menyediakan pelayanan komunikasi antar jaringan yang memiliki bentuk fisik yang beragam. Tujuan yang jelas adalah menghubungkan *host* pada jaringan yang berbeda, atau mungkin terpisahkan secara geografis pada *area* yang luas.”

Menurut (Anshori, 2019) mengatakan bahwa “Komunikasi internet menggunakan standar komunikasi data TCP/IP (*Transmission Control Protocol*) dan (*Internet Protocol*) untuk bertukar data antar komputer dalam suatu jaringan. Ide dibalik pembagian lapisan TCP/IP menjadi protokol komunikasi data yang fleksibel dan sederhana yang bekerja dengan komputer dan antarmuka jaringan karena sebagian besar isi *set* protokol ini berlaku untuk komputer atau perangkat jaringan apa pun.”

Menurut (Yunus & Lasulika, 2022) mengatakan bahwa “Model *Open System Interconnection* (OSI) digunakan untuk mengembangkan TCP/IP, tetapi lapisan dalam TCP tidak persis sama dengan lapisan dalam model OSI. TCP/IP memiliki empat lapisan, yaitu aplikasi, jaringan, transportasi, dan antarmuka jaringan standar fisik, antarmuka jaringan, *internetworking*, dan fungsi transportasi disediakan oleh tiga lapisan pertama TCP/IP, sedangkan analog dengan yang pertama empat lapisan model OSI. Lapisan aplikasi adalah lapisan kesatuan dalam model TCP/IP, yang menggabungkan tiga lapisan teratas model OSI.”

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa TCP / IP adalah perangkat lunak yang digunakan untuk komunikasi data di internet atau jaringan *area* lokal

(LAN) yang terhubung ke internet. Perangkat lunak ini adalah bagian dari jaringan komputer dan disebut perangkat lunak jaringan.

2.9 IP Address

Menurut (Sari et al., 2020) mengatakan bahwa “*IP Address* adalah suatu alamat yang diberikan ke peralatan jaringan komputer untuk dapat diidentifikasi oleh komputer yang lain. Dengan demikian masing-masing komputer dapat melakukan proses tukar-menukar data/informasi, mengakses internet, atau mengakses ke suatu jaringan komputer dengan menggunakan protokol TCP/IP. Alamat IP bisa seperti nomor rumah. Informasi alamat ini berfungsi sebagai referensi datagram saat datagram dikirim ke perangkat. Ada dua versi alamat IP: IPv4 dan IPv6. 32 bit biner membentuk alamat IPv4 atau versi 4. Ada empat oktet, atau bit, di masing-masing dari 32 bit biner. Dalam biner formal, nilai setiap oktet adalah antara 00000000 dan 11111111, atau 0 hingga 255 dalam format desimal. Dikonversi menjadi desimal, setiap oktet dipisahkan oleh titik. Oleh karena itu, format akhir alamat IP biasanya terdiri dari angka desimal yang dipisahkan oleh tanda titik.”

Dari pengertian alamat IP penulis dapat menyimpulkan bahwa *IP address* merupakan kumpulan angka yang digunakan untuk menghubungkan perangkat ke internet atau infrastruktur jaringan lainnya yang dikenal sebagai alamat IP.

2.10 VLAN

Menurut (Restu Mukti & Novrianda Dasmien, 2019) berpendapat bahwa “VLAN adalah model jaringan yang dapat digunakan di setiap lokasi, termasuk LAN. Hal ini memungkinkan untuk mengkonfigurasi jaringan secara *virtual* tanpa harus mengikuti lokasi peralatan yang sebenarnya. Rancangan jaringan VLAN memanfaatkan pihak ketiga khususnya ISP (*Internet Service Provider*) sebagai penyedia internet. Ini adalah layanan yang ditawarkan secara luas kepada siapa saja tanpa memerlukan akun. Dalam hal ini, internet memainkan peran penting dalam memfasilitasi akses komunikasi melalui jaringan LAN dan VLAN, memungkinkan komunikasi cepat antara kantor dengan ruangan yang berbeda.”

Menurut (Nando et al., 2021) berpendapat bahwa “VLAN adalah model jaringan yang dapat digunakan di setiap lokasi termasuk LAN. Hal ini memungkinkan untuk mengkonfigurasi jaringan secara *virtual* tanpa harus mengikuti lokasi aktual peralatan. Pengaturan jaringan akan sangat mudah beradaptasi berkat penggunaan VLAN yang memungkinkan segmen dibuat secara independen dari lokasi *workstation* dan berdasarkan pada organisasi atau departemen.”

Dari pengertian diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa VLAN adalah *sub network* yang dapat menghubungkan sekelompok perangkat yang terhubung ke jaringan area lokal (LAN) fisik yang berbeda.

2.11 Bridge

Bridge adalah alat untuk menghubungkan jaringan komputer pada jaringan LAN (*Local Area Network*) ke jaringan LAN lainnya. *Bridge* dapat menghubungkan beberapa jenis jaringan komputer selain menghubungkan jenis yang sama seperti *ethernet* dan *fast ethernet*. Selain itu, *bridge* juga merupakan alat yang bisa mempelajari alamat *link* yang ada pada setiap perangkat yang terhubung dengannya serta mengatur alur *frame* berdasarkan alamat tersebut. Lapisan tautan data model OSI (*Open System Interconnection*) adalah tempat *bridge* beroperasi. Artinya dapat menghubungkan jaringan komputer yang menggunakan media kontrol akses atau metode transmisi yang berbeda (Bakti Kominfo, 2018).

2.12 Router Mikrotik

Menurut (Rizal, 2020) mengatakan bahwa “PC yang akan dijadikan *router* mikrotik tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan *standard*, misalnya bertindak sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks atau routing yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource* PC yang memadai.”

Menurut (Saputro & Ristanto, 2021) mengatakan bahwa “Linux adalah sistem operasi yang digunakan perangkat *router* mikrotik. Itu dirancang untuk memberikan kebebasan dan kenyamanan pengguna. Aplikasi pada sistem operasi *windows* yang dapat digunakan untuk mengelola pengaturan administratif; Ini

dikenal sebagai "Winbox". Selain itu, *firewall*, *hotspot*, *bridge*, *routing*, *limiter bandwidth*, *DNS server*, *point to point tunneling protocol*, dan *DHCP server* hanyalah beberapa dari sekian banyak fitur yang ditawarkan oleh *router* mikrotik.”

Menurut (Damopolii et al., 2021) mengatakan bahwa “*Router* Mikrotik adalah perangkat lunak atau perangkat keras yang menawarkan layanan manajemen *bandwidth*. Agar manajemen *bandwidth* berfungsi, *router* perlu diinstal pada jaringan karena *bandwidth* adalah komponen paling penting dalam menyediakan layanan internet, maka harus diatur atau dikelola dengan baik untuk mendapatkan hasil maksimal dari koneksi internet. Seperti jumlah orang yang menggunakan internet begitu juga dengan kinerja jaringan, memanfaatkan manajemen *bandwidth* adalah salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk memlimitasi penggunaan *bandwidth*. Sistem operasi mikrotik atau *routerOS* mikrotik, yang khusus ditujukan untuk digunakan sebagai *router* dan *gateway*, berasal dari distribusi debian linux. QoS di *routerOS* mikrotik digunakan untuk mengelola penggunaan *bandwidth* secara rasional.”

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa sejak awal, mikrotik telah dianggap sebagai sistem operasi atau perangkat lunak yang dapat mengubah komputer menjadi *router* jaringan yang dapat mendukung pengembangan jaringan.

2.13 RouterOS Mikrotik

Menurut (Syaifudin & Assegaff, 2020) berpendapat bahwa “Sistem operasi dan perangkat lunak yang disebut *routerOS* mikrotik dapat digunakan untuk mengubah komputer menjadi *router* jaringan yang dapat diandalkan. Ini memiliki fitur yang dirancang untuk jaringan ip dan jaringan nirkabel dan cocok untuk digunakan oleh ISP dan penyedia *hotspot*. Tidak perlu perangkat lunak atau perangkat keras tambahan untuk instalasi *router* mikrotik. Untuk tugas administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sistem jaringan komputer kecil hingga kompleks, Mikrotik dirancang agar *user-friendly* dan banyak digunakan.”

Menurut (Rizal, 2020) mengatakan bahwa “*RouterOS* mikrotik adalah sistem operasi atau perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer

manjadi *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP *network* dan jaringan *wireless* yang cocok untuk digunakan oleh ISP dan *provider hotspot*. RouterOS mikrotik, merupakan sistem operasi linux base yang diperuntukkan sebagai sistem *network router* dan didesain untuk memberikan kemudahan untuk penggunaanya.”

Dari pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa *routerOS* mikrotik berfungsi sebagai media penghubung dan pengatur antara dua atau lebih jaringan dalam mentransfer data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

2.14 Manajemen Bandwidth

Menurut (Damopolii et al., 2021) berpendapat bahwa “Manajemen *bandwidth* merupakan cara untuk mengoptimalkan berbagai jaringan dengan penerapan layanan *Quality of Services (QoS)* untuk menentukan jenis lalu lintas jaringan. Router mikrotik adalah perangkat lunak atau perangkat keras yang menawarkan layanan manajemen *bandwidth*. Agar manajemen *bandwidth* berfungsi, *routerOS* perlu dikonfigurasi di jaringan. Karena *bandwidth* adalah komponen paling penting dalam menyediakan layanan internet, maka harus diatur atau dikelola dengan baik untuk mendapatkan hasil maksimal dari koneksi internet.”

Menurut (Putra et al., 2021) berpendapat bahwa “Manajemen dalam bahasa inggris *to manage* merupakan suatu kegiatan mengelola. Selain itu, *bandwidth* adalah jumlah bit per detik yang dapat digunakan untuk memproses data dengan lebar tertentu saat berkomunikasi dengan jaringan komputer. Untuk menjamin kualitas jaringan komputer yang terkoneksi dengan internet, manajemen *bandwidth* adalah kegiatan mengatur agar data yang hilang dapat sesuai dengan kapasitas atau *bandwidth* maksimum.”

Menurut (Agung et al., 2022) mengatakan dengan menerapkan layanan *Quality Of Service (QOS)* untuk mengidentifikasi jenis lalu lintas jaringan, manajemen *bandwidth* dapat digunakan untuk mengelola dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan. Sedangkan QOS adalah kemampuan untuk menggambarkan tingkat pencapaian sistem komunikasi data mekanisme untuk mengelola *bandwidth*

dengan maksud mencegah monopoli penggunaan *bandwidth* dan memastikan bahwa setiap klien menerima alokasi *bandwidth* mereka sendiri.”

2.15 *Quality Of Service (QoS)*

Menurut (Purwahid & Triloka, 2019) berpendapat bahwa “*Quality of Service (QoS)* bukanlah fitur jaringan melainkan arsitektur *end-to-end*. Kualitas layanan (QoS) jaringan adalah kecepatan dan ketergantungan dengan berbagai jenis data dalam komunikasi dikirimkan seorang administrator jaringan dapat memprioritaskan lalu lintas tertentu menggunakan QoS. Kemampuan secara kuantitatif dan kualitatif menentukan karakteristik layanan yang disediakan oleh QoS. Penyediaan kualitas layanan yang berbeda berdasarkan persyaratan layanan jaringan adalah tujuan QoS.

Dengan memastikan bahwa pengguna menerima kinerja yang dapat diandalkan dari aplikasi berbasis jaringan, QoS dimaksudkan untuk membantu pengguna akhir klien dalam meningkatkan produktivitas. Istilah "QoS" mengacu pada kapasitas jaringan yang dimungkinkan oleh berbagai teknologi dalam menyediakan layanan yang ditingkatkan untuk lalu lintas jaringan tertentu pada jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan, QoS menghadirkan kendala yang signifikan. QoS bertujuan untuk memenuhi kebutuhan berbagai layanan yang menggunakan infrastruktur yang sama. Kemampuan untuk secara kuantitatif dan kualitatif menentukan karakteristik layanan yang disediakan oleh QoS.”

Menurut (Putra et al., 2021) berpendapat bahwa “*Quality of Service* atau *QoS* adalah metode penilaian berkaitan dengan seberapa baik suatu jaringan komputer dan merupakan usaha dalam menentukan karakteristik beserta sifat dari suatu layanan. *QoS* dipergunakan dalam menilai kumpulan atribut kinerja yang sudah dispesifikasikan serta diasosiasikan pada suatu layanan. Mengacu pada kapabilitas jaringan dalam memfasilitasi layanan lebih baik dalam *traffic* jaringan komputer tertentu dengan teknologi yang berbeda.”

2.16 Simple Queue

Menurut (Darmawan et al., 2020) mengatakan “Selain itu, metode *simple queue* dapat memajemen sebuah *bandwidth* agar tidak ada lagi monopoli *bandwidth* dan tidak ada *bandwidth* yang terbuang atau tidak digunakan.”

Menurut (Agung et al., 2022) mengatakan “Metode *simple queue* merupakan fitur pembagian *bandwidth* di *routerOS* mikrotik yang mudah dalam hal konfigurasinya. untuk penggunaannya *simple queue* biasanya digunakan untuk jaringan kecil dan menengah, karena pembagian *bandwidth*-nya per-user. *Simple queue* merupakan salah satu sistem *limiter* yang terdapat pada *routerOS* mikrotik dan merupakan cara termudah membatasi laju data dari *IP address* atau subnet yang telah ditentukan atau dikenali, keunggulan *simple queue* adalah dapat melakukan pembatasan *rate* dan koneksi *peer-to-peer*, dapat melakukan pembatasan lalu lintas jaringan pada aplikasi IDM (*Internet Download Manager*) dan dapat melakukan pembatasan secara *fix* (tingkat kebocoran rendah). Pada proses konfigurasi metode *simple queue* untuk *bandwidth management* membutuhkan *hardware* mikrotik *routerboard* dan *software* winbox. Winbox merupakan suatu *software* yang digunakan untuk memudahkan *user* masuk dan melakukan konfigurasi pada perangkat mikrotik *routerboard* baik dalam mode CLI (*Command Line Interface*) maupun dalam mode GUI (*Graphical User Interface*).”

2.17 Optimalisasi

Menurut (S. Abdullah et al., 2019) mengatakan bahwa optimalisasi merupakan perancangan utama dari optimalisasi *bandwidth*, penggunaan *queue* dengan sistem dua *rate* yang berfungsi untuk alokasi *bandwidth* terendah dan alokasi *bandwidth* tertinggi. Hal ini berfungsi saat jaringan sedang sibuk, client akan mendapatkan alokasi *bandwidth* sesuai dengan jumlah *bandwidth* yang dibagi rata berdasarkan *client* yang aktif, sedangkan jika kondisi jaringan sedang sangat sepi, maka *client* akan mendapatkan alokasi *bandwidth* tertinggi.

2.18 Sistem Keamanan

Menurut (Juhana et al., 2021) mengatakan “Salah satu sistem keamanan jaringan komputer adalah *firewall*. *Firewall* adalah sebuah pembatas antar jaringan *local* dengan jaringan lainnya yang sifatnya *public* atau dapat diakses oleh siapapun sehingga setiap data yang masuk dapat diidentifikasi untuk dilakukan penyaringan sehingga aliran data dapat dikendalikan untuk mencegah bahaya ancaman yang datang dari jaringan. *Firewall* bekerja dengan mengamati lalu lintas paket data IP atau *internet protocol* yang melewatinya. Berdasarkan konfigurasi dari *firewall* maka akses dapat diatur berdasarkan IP *address*, *port*, dan arah informasi. Detail dari konfigurasi bergantung kepada masing-masing *firewall*. *Firewall* dapat berupa sebuah perangkat keras yang sudah dilengkapi dengan perangkat lunak tertentu, sehingga pemakai tinggal melakukan konfigurasi dari *firewall* tersebut. *Firewall* juga dapat berupa perangkat lunak yang ditambahkan kepada sebuah *server* (baik UNIX maupun windows NT), yang dikonfigurasi menjadi *firewall*.”

Menurut (Wicaksono, 2022) mengatakan bahwa “Sebuah sistem keamanan jaringan berbasis *port* keamanan *firewall* yang telah dirancang. Pencurian data sering kali memanfaatkan perangkat lain untuk mendapatkan hak akses jaringan, sehingga memerlukan penerapan sistem keamanan jaringan seperti *port* keamanan *firewall*.”

Menurut (R & Muin, 2022) mengatakan bahwa “Pemanfaatan perangkat *router* mikrotik muncul sebagai salah satu pendukung keamanan suatu jaringan yang diharapkan dapat menghasilkan sumber daya informasi dan komunikasi yang efektif dan efisien. Namun untuk menjadikan sumber daya tersebut sesuai harapan, sistem keamanan pada perangkat jaringan perlu dilakukan oleh administrator jaringan sebagai bagian dari perbaikan jaringan agar tidak terjadi serangan yang mengancam keamanan baik secara internal maupun eksternal.”

2.19 Firewall Filtering

Menurut (Kaur, 2017) mengatakan bahwa “Salah satu *firewall* yang paling mendasar adalah *packet filtering firewall*. *Firewall sifting* bundel mengirimkan data dari sumber ke tujuan dengan alamat IP tujuan, nomor *port* tujuan, rentang waktu ke sumber tujuan, konvensi, jenis administrasi, dan batasan berbeda di dalam *header* IP.

Ini beroperasi pada lapisan IP dari model TCP/IP dan tingkat jaringan model OSI. Setiap paket yang masuk atau keluar tunduk pada seperangkat aturan. *Firewall* dapat meneruskan paket atau menjatuhkan sesuai dengan ketentuan aturan yang dikonfigurasi. Dalam hal ini, memanfaatkan *router* mikrotik untuk jaringan saat ini. *Filter* paket dalam jaringan TCP/IP memeriksa setiap datagram IP individu, mendekodekan informasi *header* lalu lintas masuk dan keluar, dan kemudian, bergantung pada konten alamat sumber, alamat tujuan, *port* sumber, *port* tujuan, dan/atau koneksi status, baik mengizinkan datagram untuk lewat atau memblokirnya agar tidak melakukannya.”

Menurut (Muzakir & Ulfa, 2019) mengatakan bahwa “*Firewall* mempunyai dua komponen penting yaitu *router* dan *application gateway*. *Router* adalah *hardware* yang mempunyai *software* sendiri untuk membangun suatu benteng yang menjadi pertahanan untuk jaringan, sedangkan *application gateway* adalah *software* khusus untuk mengamati lalu lintas paket data yang keluar dan masuk. Kemampuannya dalam menjalankan keamanan terdiri atas *packet filtering* dan *proxy services*. *Packet filtering* merupakan aksi yang dilakukan suatu alat atau *software* yang secara ketat mengontrol pemilihan aliran dari suatu paket yang berisi informasi yang didapat dari suatu jaringan.”

Menurut (Rizal et al., 2020) mengatakan bahwa “*Firewall* akan lebih mudah dalam melakukan *filtering* terhadap lalu lintas paket data jaringan dan *bandwidth* dengan diciptakannya aturan yang tepat.”

Menurut (Gunawan et al., 2022) mengatakan bahwa “*Firewall* merupakan sebuah sistem pengaman jadi *Firewall* bisa berupa apapun baik *hardware* maupun *software*. *Firewall* dapat digunakan untuk melakukan *filter* lalu lintas paket data dari luar dan dalam jaringan di mana ia berada. Jika pada kondisi belum adanya *firewall* semua orang dari luar jaringan anda dapat bermain-main ke komputer anda, dengan *firewall* semua itu dapat diatasi dengan mudah. *Firewall* yang sederhana biasanya tidak memiliki kemampuan melakukan *Filtering* terhadap paket berdasarkan isi dari paket tersebut. *Firewall* merupakan sistem pertahanan yang paling depan untuk jaringan komputer. *Firewall* yaitu sebuah sistem keamanan jaringan yang dapat memeriksa aktivitas sebuah jaringan komputer agar terhindar dari sebuah serangan

yang menuju jaringan komputer yang digunakan, dengan menggunakan *port blocking* merupakan suatu sistem keamanan yang dibuat secara khusus untuk sebuah jaringan.”

