

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Networking

Networking adalah jaringan yang terdiri dari dua atau lebih komputer yang terhubung ke satu jaringan dan memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dan mengirimkan data, yang memungkinkan komputer yang terhubung berbagi aplikasi, data, dan hardware komputer atau terminal komunikasi. Namun, A menyatakan bahwa jaringan komputer dirancang untuk berkomunikasi melalui pesan singkat, seperti email atau surel, dan berbagi sumber daya, seperti CPU dan printer. Anda juga dapat menggunakan peramban web untuk mencari data. Jaringan komputer dianggap sebagai sistem pertukaran data dan informasi, di mana client dan server berinteraksi satu sama lain dan memberikan informasi satu sama lain. Klien bertindak sebagai penerima dan server memberikan informasi. (Hafiz and Sulasminarti 2020)

2.1.2 Standard Jaringan Komputer

Menurut badan suatu organisasi yang berkaitan dengan jaringan komputer (Feoh et al. 2022), maka beberapa standar jaringan yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. *Internet Engineering Task Force (IETF)*

Protokol internet dan protokol IP untuk data dan internet sangat berkembang di seluruh dunia karena sangat efektif untuk komunikasi digital, dan protocol ini menjadi acuan bagi para penyedia layanan internet diseluruh dunia.

2. *International Telecommunications Union (ITU)*

Tempat operator dan manajer telekomunikasi berkumpul, yang secara otomatis menetapkan saluran resmi (Wongkar et al. 2015).

3. *International Standards Organization (ISO)*

Organisasi Standar Internasional (ISO) adalah organisasi multinasional yang didirikan pada tahun 1947 dan bertanggung jawab untuk mengembangkan komponen standar yang sesuai dengan model Open Systems Interconnection (OSI). Koneksi Sistem Terbuka (OSI) adalah sekumpulan protokol yang memungkinkan koneksi antara berbagai vendor dan sistem. (Wongkar et al. 2015).

4. *American National Standards Institute (ANSI)*

Mereka bekerja sama untuk membuat standar AS untuk industri IT. ANSI adalah organisasi yang menggabungkan orang-orang dari bidang bisnis, pemerintahan, dan lainnya yang mengoordinasikan operasi terkait standar dan memperkuat posisi Amerika Serikat dalam organisasi standar nasional. Selain itu, ANSI bertanggung jawab untuk menetapkan standar protokol jaringan dan mewakili Amerika Serikat di hadapan badan pengaturan standar internasional lainnya, seperti ISO. (Wongkar et al. 2015)

5. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

Suatu Badan Organisasi international yang tidak mencari keuntungan dan berfungsi sebagai badan asosiasi profesional yang penting dalam pengembangan teknologi saat ini. IEEE merupakan kepanjangan dari *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. Namun, seiring berkembangnya organisasi dalam bidang ilmu dan aplikasi, nama tersebut dianggap tidak sesuai lagi. Dan saat ini IEEE dianggap sebagai satu-satunya, dan bukan lagi perpanjangan dari *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. Ini diberi nama Triple-E Dieja Eye. (Wongkar et al. 2015)

6. Electronic Industries Association (EIA)

Ini adalah asosiasi perdagangan ANSI dan organisasi nasional perusahaan elektronik di Amerika Serikat. Komite TR30 bertanggung jawab untuk mengembangkan dan mengawasi standar industri yang berkaitan dengan antarmuka antara peralatan pemrosesan data dan komunikasi data. Paket ini mencakup kualitas antarmuka, kecepatan pensinyalan, sepuluh sinyal komputasi, interface layer satu, dan interface antara user dan modem. Komite ini menangani pengembangan antarmuka EIA RS-232-C, yang merupakan standar komputer modern, seperti antarmuka CCITT V.24 konvensional. Komite TR30 untuk transmisi data ditampilkan di Subkomite ANSI X3S3 (Wongkar et al. 2015).

7. Federal Communications Commission (FCC)

Organisasi ini adalah organisasi pemerintah yang didirikan di Amerika Serikat

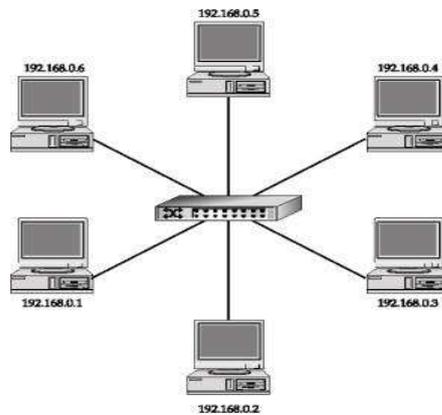
oleh Undang-Undang Komunikasi Federal tahun 1934. Itu memiliki otoritas untuk mengawasi berbagai jenis komunikasi, seperti telepon, video, radio, dan komunikasi satelit (Wongkar et al. 2015)

2.1.3 Networking Type

Jenis jaringan komputer berdasarkan jangkauannya menurut para pakar seperti yang dijelaskan oleh (Situmorang and Chandra 2019), di bagi dari beberapa jenis sebagai berikut:

1. LAN (Local Area Network)

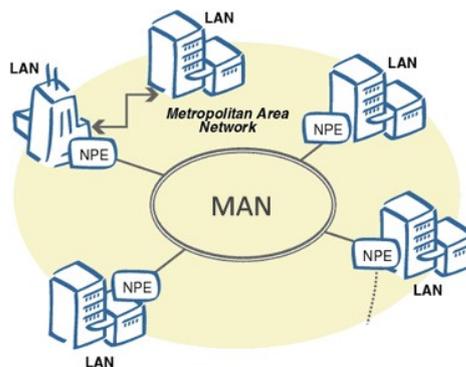
Network Lokal adalah jaringan LAN komputer yang mengkoneksikan komputer ke wilayah terbatas, seperti rumah, kantor, sekolah, atau universitas. LAN terkecil terdiri dari dua set komputer, sedangkan LAN merupakan jaringan yang terdiri dari jumlah ratusan komputer. LAN juga memiliki manfaat untuk berbagi sumber daya, seperti printer dan penyimpanan data-data penting (Muttaqin, Rochim, and Widiyanto 2016)



Gambar 2.1 Lokal Area Network

2. Metropolitan Area Network (MAN)

Jaringan MAN biasanya terletak di dalam kota dan dapat menghubungkan komputer yang berjauhan, seperti jaringan kantor pusat dan cabang. (Yudianto 2014)



Gambar 2.2 Jenis Jaringan MAN

3. Wide Area Network (WAN)

Jaringan luas (WAN) adalah jaringan komputer yang menghubungkan berbagai LAN di seluruh dunia, yang dapat menghubungkan pulau, kota, negara, atau

bahkan benua (Yudianto 2014)

2.1.4 Komponen Perangkat Jaringan

Menurut (Akbar 2021) Hardware dan alat yang digunakan untuk membangun jaringan dikenal sebagai komponen jaringan.

1. Kabel UTP dengan Konektor RJ 45

Ada dua jenis kabel UTP dalam jaringan: crossover dan straight. Kabel UTP crossover menghubungkan PC-Hub, PC-Switch, PC-Access Point, dan SwitchRouter. Kabel UTP straight menghubungkan PC-Hub, PC-Switch, dan SwitchRouter. Alat khusus digunakan untuk memasang atau menjepit konektor RJ 45 di kedua ujung kabel. Meskipun kabel UTP dapat digunakan hingga 100 meter jauh, sebelas orang dapat memasukkan alat seperti repeater, yang dapat meningkatkan atau mengulang sinyal, dan kemudian disambungkan kembali ke kabel UTP (Mustofa et al. 2019).



Gambar 2.3 Konektor RG45 dan Kabel

2. Hub atau Switch

Selain kabel jaringan juga dikenal perangkat yang paling penting yaitu Hub. Hub berfungsi untuk menghubungkan computer dengan computer lainnya, media penghubung menggunakan kabel UTP atau STP dengan konektor RG45. Hub atau switch memiliki jumlah port yang berbeda-beda, yang mana port ini akan terhubung dari switch ke computer dengan jenis kabel atau straight tau cross.



Gambar 2.4 Switch 8 Port

3. Router dan AP

Router merupakan alat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan antar jaringan yang berbeda. Router memiliki beberapa jenis port seperti console, atau RJ45 bahkan memiliki port USB yang berfungsi menghubungkan antar router atau untuk melakukan konfigurasi. Router dapat juga berfungsi sebagai access point yang berfungsi untuk menyebarkan sinyal hotspot.



Gambar 2.5 Router dan Akses Point

4. Modem USB

Modem merupakan kepanjangan dari Modulator Demodulator yang berfungsi merubah sinyal digital ke sinyal analog atau sebaliknya. Dalam komunikasi data berfungsi menerima atau meneruskan data dari PC ke PC yang lain baik dalam jaringan atau diluar jaringan. Modem juga dibagi dua jenis seperti modem internal dan modem external.



Gambar 2.6 Modem USB

5. Mikrotik

Mikrotik merupakan alat yang berfungsi sebagai system yang digunakan untuk mengembangkan jaringan kecil menjadi jaringan yang lebih besar, sehingga jaringan tersebut dapat diatur dengan menggunakan fasilitas Mikrotik yang disebut manajemen bandwidth. Untuk mengakses router diperlukan fitur seperti Via Console, Via Winbox dan Via Web.



Gambar 2.7 Mikrotik RB750

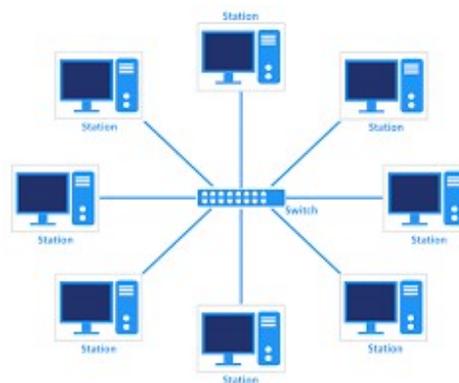
2.1.5 Topologi Jaringan

Topologi jaringan merupakan tata letak computer atau cara menghubungkan dan menempatkan komponen jaringan computer dalam jaringan, sehingga dapat

berkomunikasi antar perangkat jaringan (Saputra and Sulisty 2015). Topologi jaringan dibagi beberapa jenis seperti berikut ini:

1. Topologi Star

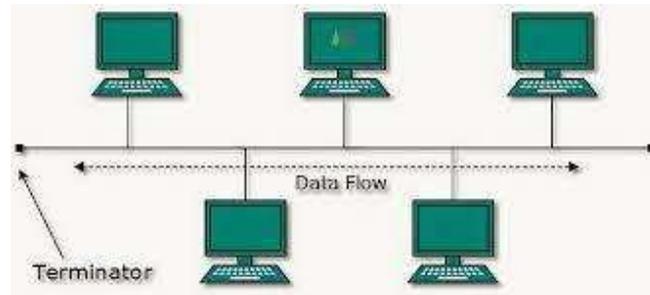
Topologi ini mirip dengan model bintang, karna terdapat perangkat switch ditengah-tengah yang menghubungkan beberapa computer, sehingga seolah-olah seperti bitang. Analogi topologi tersebut seperti berikut ini:



Gambar 2.8 Topologi Star

2. Topologi Bus

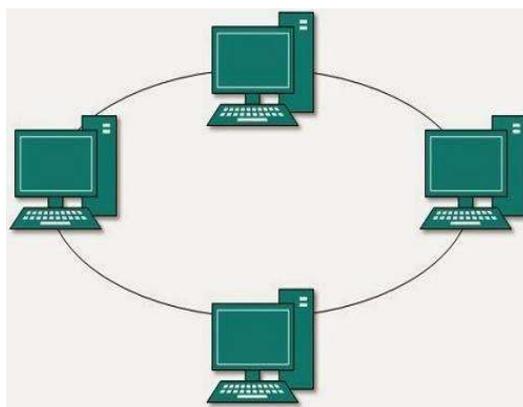
Topologi ini mirip dengan susunan tempat duduk dalam bus, tempat duduk merupakan komputernya, sedangkan jalur ditengah-tengah untuk lewat dianalogikan sebagai kabel utama jaringan atau Backbone)



Gambar 2.9 Topologi Bus

3. Topologi Ring

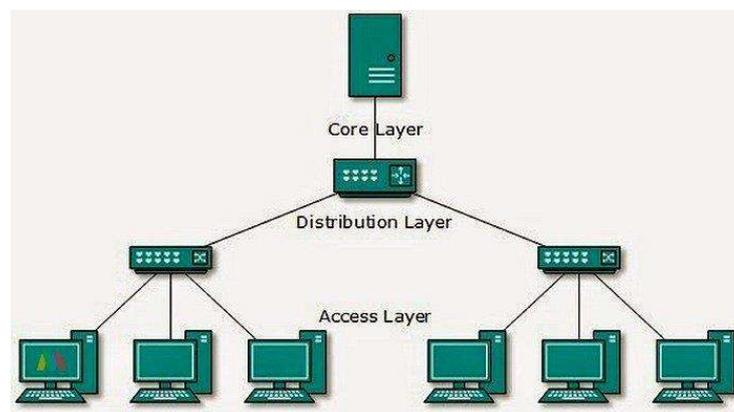
Topologi ini membentuk cincin yang melingkar, setiap computer dapat melakukan komunikasi secara melingkar ke token ring yang ada dalam perangkat tersebut. Perinsip kerja topologi ini seperti piringan yang memutar lalu jika ada yang melakukan pengiriman dan penerimaan data, maka token ring akan mengambil data tersebut lalu meneruskan ke perangkat yang lain dan melakukan perputaran setiap saat.



Gambar 2.10 Topologi Ring

4. Topologi Tree

Topologi ini merupakan gabungan Topologi Bus dengan Topologi Bintang atau dapat disebut juga topologi bus yang diperluas, sehingga membentuk seperti pohon. Topologi ini digunakan pada jaringan yang memiliki skala yang luas atau jaringan yang memiliki jangkauan jarak yang luas.



Gambar 2.11 Topologi Tree

Topolog tree merupakan topologi berbentuk pohon yang merupakan gabungan antara topologi star dengan topologi bus.

2.2 Teori Khusus

Teori khusus menjelaskan variable dalam penelitian yang berfokus pada mikrotik dan metode yang digunakan untuk melakukan *peer Connection Queue* pada mikrotik. Mengoptimalkan jaringan komputer adalah tindakan yang harus dilakukan

supaya jaringan menjadi stabil dan optimal(Akbar 2021). Salah satu cara untuk mengoptimalkan jaringan komputer adalah dengan melakukan manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth membutuhkan alat dan metode yang dapat dipilih untuk memastikan bahwa jaringan komputer stabil saat klien mendownload dan mengupload file atau melakukan aktivitas lain di internet.

2.2.1 Bandwidth

Jumlah waktu transmisi data per detik juga dikenal sebagai bandwidth internet, karena itu adalah kapasitas maksimum jalur komunikasi untuk mengirim dan menerima data dalam hitungan detik (bps)(Anwar 2022).

2.2.2 Manajemen Bandwidth

Istilah "manajemen bandwidth" secara umum merujuk pada kumpulan alat dan metode yang digunakan oleh organisasi untuk membantu mengurangi kebutuhan penting dari bagian tertentu pada jaringan. Jika bandwidth internet perusahaan sudah cukup besar tetapi ternyata tidak membuat nyaman berselancar di internet, maka diperlukan manajemen bandwidth. Alat ini akan membantu membagi bandwidth secara proporsional, yang dapat dilakukan sesuai dengan kapasitas divisi masing-masing. Artinya, Bandwidth yang dimiliki dapat memprioritaskan untuk kebutuhan yang paling penting daripada yang lain.

Untuk melakukan manajemen bandwidth pada jaringan banyak metode yang digunakan khususnya pada perangkat mikrotik. Karna untuk melakukan manajemen

bandwidth diperlukan perangkat mikrotik dan media untuk mengakses fitu mikrotik. Berikut metode yang sering digunakan(Asykur Romadhona 2022).

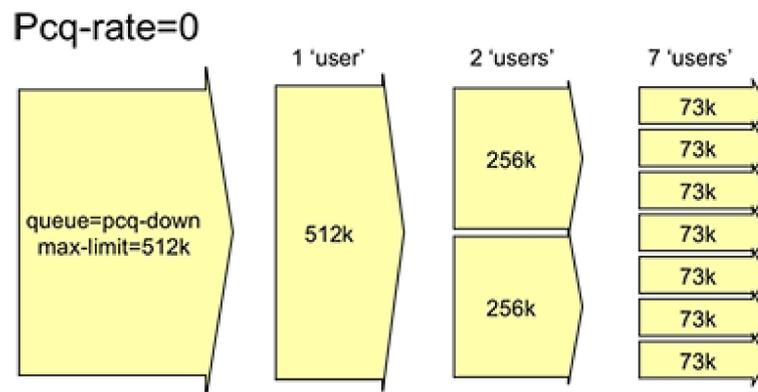
1. Simple Queue

Kemampuan antrian sederhana untuk membatasi bandwidth microRouter; sangat mudah digunakan tanpa harus mengatur paket di menu jaringan. Antarian sederhana memiliki beberapa keuntungan, seperti bahwa ia tetap berjalan, tidak membutuhkan banyak parameter, dan tidak perlu menginstal firewall. Selain itu, antrian normal tidak dapat mengkonfigurasi sistem induk dalam kasus kerentanan antrian sederhana.

2. PCQ (peer connetion queue)

PCQ merupakan metode yang digunakan oleh seorang administrator jaringan untuk melakukan pembagian bandwidth secara merata dan melakukan alokasi bandwidth dengan system antrian dalam mendistribusikan paket data. PCQ menggunakan algoritma untuk membagi bandwidth secara merata ke sejumlah client yang aktif, menjadikannya salah satu metode manajemen bandwidth yang cukup mudah. Jika menghadapi kesulitan dalam menentukan bandwidth per client selama pengaturan bandwidth, PCQ adalah pilihan yang ideal. Misalnya, seorang administrator sebelumnya dapat mengelola bandwidth dengan sistem HTB. Ini membuat pengadministrasi jaringan mudah menetapkan parameter limit-at karena jumlah client yang sedikit. Namun,

bagaimana jika bandwidth Anda hanya 1 Mbps, tetapi Anda ingin membaginya rata-rata ke 200-an pengguna? Akan sulit untuk menentukan limit-at jika menggunakan model HTB. Dalam situasi seperti ini, akan lebih mudah untuk memberi router perhitungan manajemen bandwidth, sehingga router akan membagi bandwidth secara otomatis ke client. PCQ bekerja dengan menambahkan subqueue tergantung pada klasifikator tertentu. Cara kerja PCQ dengan parameter PCQ-Rate = 0 ditunjukkan pada gambar berikut (Feoh et al. 2022). Berikut ilustrasi pembagian bandwidth secara merata:



Gambar 2.12 Metode PCQ

Saat melakukan queue, setiap user yang terhubung ke jaringan akan menerima dua tingkat pengalokasian bandwidth. (Gede Widia Pratama Putra, Saindra Santyadiputra, and Windu Antara Kesiman 2020).

1. Maximum Information Rate (MIR) adalah proses pengalokasian bandwidth maksimum yang dapat diterima komputer user ketika user lain pada jaringan internet tidak menggunakannya.
2. CIR adalah pembagian bandwidth paling kecil yang akan diterima oleh setiap client yang terhubung ke jaringan jika trafik jaringan sibuk. Traffic client tidak akan menerima bandwidth lebih rendah daripada CIR.

2.2.3 Hot Spot

Jaringan hotspot merupakan jaringan yang dapat diakses oleh para pengguna baik dikantor, restoran, fasilitas public ataupun layanan pemerintahan dengan jangkauan akses maksimla 300 meter. Sinyal yang didapatkan dari hotspot diperoleh dari Akss Point yang ditempatkan di tempat yang strategis tanpa halangan dinding ataupun atap, agar proses komunikasi di jaringan berjalan dengan baik(Christanto, Daru, and Kurniawan 2021).

Perangkat-perangkat yang bisa terhubung dengan hotspot seperti smarphone, CCTV dan perangkat lainnnya yang telah mendukung jaringan Wireless LAN. Jaringan hotspot merupakan bagian dari jaringan Wireless atau jaringan nirkabel. Menurut (Mirsantoso, Kalsum, and Supardi 2017) jaringan nirkabel adalah jaringan yang mengirimkan data menggunakan frekuensi elektromagnetik untuk mentransfer

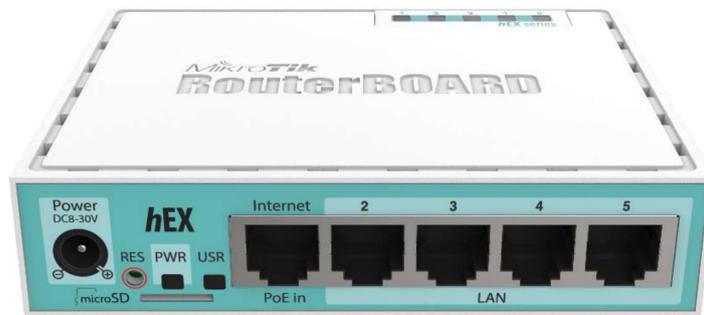
data dari satu host ke host lain. Secara umum jaringan WLAN dibagi beberapa jenis sebagai berikut:

1. Jaringan Area Nirkabel Personal (WPAN) adalah jaringan nirkabel dengan jangkauan kecil yang digunakan untuk bluetooth dan infrared.
2. Jaringan Area Nirkabel Daerah (WLAN) adalah jaringan WLAN yang menggunakan frekuensi radio. Access Point digunakan untuk menghubungkan beberapa host yang masih dalam jangkauan WLAN atau jaringan kabel.
3. Jaringan Area Nirkabel Metropolitan (WMAN) adalah jaringan yang memiliki area cangkupan yang sangat besar dan digunakan untuk teknologi seperti bluetooth dan infrared.
4. Jaringan jarak jauh (WWAN) memiliki cangkupan area yang sangat luas untuk teknologi seperti GSM dan CDMA.

2.2.4 Router Mikrotik

Penyedia internet sering menggunakan sistem operasi di jaringan yang berbasis mikrotik untuk firewall, routing, dan pengiriman paket data (Mustofa et al., 2019) dan (Agung 2017). Menurut Imtihan, Pardiansyah, dan Wirabakti (2018), Mikrotik RouterOS adalah sistem operasi untuk router-router berbasis PC. Salah satu fitur Mikrotik RouterOS adalah kemampuan untuk mengontrol paket, menjamin keamanannya, dan memastikan pengiriman paket yang stabil.. Mikrotik biasanya digunakan untuk memonitor jaringan, mengatur bandwidth, access point, dan

firewall. Menurut Asnawi (2018) dan (Marlina 2020), Mikrotik RouterOS dirancang untuk memenuhi kebutuhan jaringan router yang menggunakan Personal Computer (PC). Dengan demikian, pemasangan Mikrotik RouterOS memenuhi kebutuhan jaringan router. Router mikrotik yang menggunakan Mikrotik RouterOS.



Gambar 2.13 Mikrotik RB750

Gambar 2.13 merupakan perangkat mikrotik RB750, yang merupakan perangkat khusus untuk dapat melakukan manajemen jaringan, baik skala kecil dan besar.

2.2.5 Software dan Tool Mikrotik

Untuk mengakses system mikrotik ada beberapa tool yang digunakan agar dapat dilakukan konfigurasi. Berbagai hal dilakukan pada saat melakukan konfigurasi seperti menghubungkan jaringan ke internet, manajemen bandwidth, optimalisasi jaringan, hotspot dan system keamanan jaringan (Feoh et al. 2022). Berikut tool yang sering digunakan untuk mengakses mikrotik adalah sebagai berikut:

1. Via Console atau Telnet

Cara mengakses menggunakan telnet mirip dengan menggunakan SSH, perbedaannya hanya dari segi keamanan, SSH lebih aman dibanding telnet, dan langkah ini seorang administrator harus mengaktifkan server telnet di windos.

2. Via Winbox

Cara mengakses mikrotik yang sering kali digunakan oleh para administrator jaringan, karna mudah digunakan, dengan hanya memanfaatkan mouse semua proses konfigurasi dapat dilakukan.

3. Via Web

Untuk mengakses mikrotik menggunakan web, diperlukan web broser. Ini mempermudah seorang administrator jaringan untuk melakukan konfigurasi mikrotik karna tampilan telah menggunakan konsep Grafical User Interfaces (GUI) yang menarik dan mudah digunakan.

4. SSH

Untuk mengakses mikrotik menggunakan SSH diperlukan software tambahan yang disebut dengan Putty, software ini merupakan software pihak ketiga yang didesain dengan system keamanan yang sangat tinggi, karna untuk mengakses mikrotik di butuhkan command line (CLI).

Sedangkan tool atau peralatan yang digunakan untuk membangun jaringan mikrotik adalah sebagai berikut:

1. Kabel RG45
2. Mikrotik minimal RB750 atau sejenisnya
3. Aplikasi Winbox
4. Labtop Minimal Core I3 dengan RAM minimal 2 GB
5. Akses Point untuk koneksi Wifi
6. Koneksi Internet Minimal 10 Mbps dari ISP baik Telkom atau ISP lainnya.
7. Broser web

2.2.6 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan latar belakang penelitian dan teori yang telah dijabarkan diatas maka penelitian ini, memiliki hubungan dengan penelitian lainnya. Untuk mendapatkan perbedaan metode, hasil dan manfaat penelitian maka penelitian ini menjabarkan penelitian terdahulu sebagai berikut:

1. Studi yang dilakukan oleh Sulasminarti (2020) bertujuan untuk mengatur bandwidth dengan metode Queue Tree agar seluruh pengguna internet di Kantor Pekon Sidoharjo Kecamatan Pringsewu mendapatkan kualitas layanan yang baik. Studi ini menggunakan metode NDLC (Network Development Life Cycle). Analisis kebutuhan, analisis masalah yang muncul, analisis keinginan pengguna, dan analisis topologi jaringan saat ini adalah tahapan pertama pendekatan ini. Desain, simulasi, implementasi, pengawasan, dan manajemen adalah langkah-langkah selanjutnya. Metode ini memudahkan

manajemen bandwidth, yang memungkinkan administrator untuk memantau akses internet di setiap ruangan.

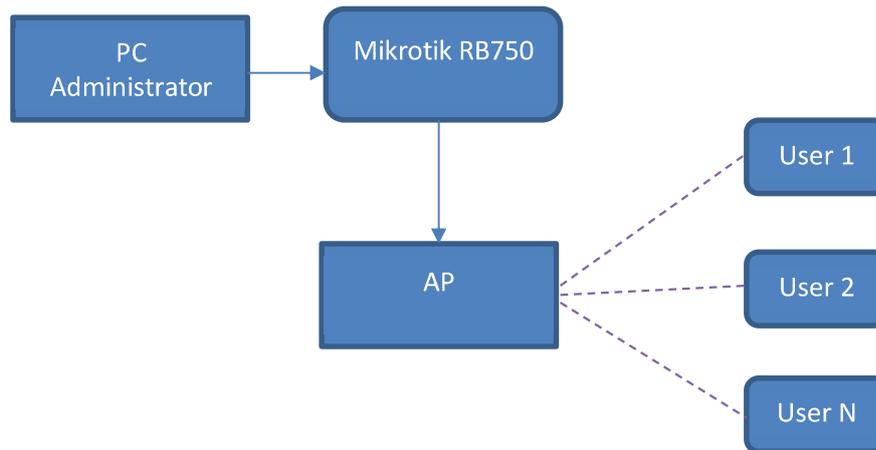
2. Studi yang dilakukan oleh Situmorang ddk (2019) membahas pengendalian penggunaan internet, yang mencakup optimalisasi koneksi internet, penerapan manajemen bandwidth, dan manajemen bandwidth yang tepat. Dengan menggunakan metode antrian untuk menyeimbangkan bandwidth yang digunakan oleh setiap user dan memungkinkan pembagian bandwidth secara otomatis dan merata ke banyak user, metode PCQ (Peer Connection Queue) dan queue tree dapat mengoptimalkan kualitas koneksi internet dan memastikan bahwa setiap klien menerima alokasi bandwidth yang adil dan memenuhi standar.
3. Salah satu masalah dengan akses internet yang ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Boy Firmansyah pada tahun 2019 adalah koneksi internet yang lambat dan putus-putus saat melakukan download dan upload konten, dan bahkan terkadang tidak dapat mengakses internet sama sekali. Oleh karena itu, metode PCQ (Per Connection Queue) dan Queue Tree dicoba; sistem dapat membagi bandwidth secara otomatis, dan penelitian akan berhenti jika bandwidth tidak mencukupi.
4. Sumarna et al. (2021) menyatakan bahwa manajemen bandwidth sangat membantu dalam mengatur bandwidth yang akan digunakan oleh banyak pengguna. Jika tidak dikendalikan dengan cepat, bandwidth ini akan terlalu banyak digunakan oleh semua pengguna di alokasi. Studi ini menemukan

bahwa sebagai pemecalah masalah, metode PCQ (Peer Connection Queue) dapat berfungsi dengan baik untuk banyak pengguna, seperti di lab komputer. Queue Tree diharapkan akan mendistribusikan bandwidth secara merata kepada semua pengguna jaringan internet, sehingga koneksi menjadi lebih adil.

5. Marlina dan Permana melakukan penelitian pada tahun 2019 tentang penggunaan queue tree router mikrotik untuk menerapkan manajemen bandwidth. Queue tree membatasi lalu lintas peer-to-pee. Penelitian menunjukkan bahwa Queue tree dapat menetapkan batas untuk alamat IP, subnet, protokol, port, dan parameter lainnya. Prioritaskan aliran paket yang berbeda daripada yang lain. Agar penjelajahan web lebih cepat, queue tree dapat diatur untuk trafik download dan upload. Terapkan batas waktu yang berbeda. dan bagikan lalu lintas yang tersedia tergantung pada beban saluran atau di antara pengguna sama. fungsi untuk setiap koneksi antrian PCQ meningkatkan kinerja sistem dalam manajemen bandwidth.

2.2.7 Kerangka Pikir Penelitian

Untuk memudahkan penelitian dalam melakukan penelitian ini, maka kerangka pikir untuk mengembangkan dan mengoptimalkan implementasi jaringan mikrotik di Kantor Pizza HUT Delivery Batam dapat digambarkan berikut ini:



Gambar 2.14 Kerangka Pemikiran

Untuk tahap awal penulis melakukan autentifikasi hotspot menggunakan router mikrotik dan dilanjutkan dengan metode PCQ (Peer Connetcion Queue) yang akan diterapkan pada Kantor Pizza HUT Delivery. Dari penerapan ini menghasilkan jaringan hotspot yang baik dan pembagian bandwidth dilakukan secara merata, agar optimalisasi jaringan internet sangat baik.