

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Teori Dasar**

Jaringan komputer sangat penting penggunaannya untuk melakukan proses pengiriman data dari satu titik ke titik lain. Tanpa menggunakan jaringan komputer untuk pengiriman data akan menjadi terhambat. Dengan memanfaatkan jaringan komputer kita bisa mempermudah seperti pengiriman *file*, data dan peralatan antara lain *printer*, *modem* bahkan bisa berkomunikasi dengan orang tanpa harus tatap muka sekalipun. (A. Saputra & Wicaksono, 2018)

#### **2.1.1 Pengertian Jaringan Komputer**

Menurut (K. & D. T. Saputra, 2015:1) Jaringan komputer merupakan sekumpulan dua atau lebih komputer yang saling terhubung dengan satu sama lainnya untuk melakukan komunikasi data, *file* dan informasi yang menggunakan protokol komunikasi bisa melalui (kabel dan nirkabel), Sehingga komputer-komputer bisa berbagi informasi, data ,program secara bersamaan. Sedangkan (Ariawan, 2014:1) Menyatakan bahwa Jaringan Komputer adalah Mekanisme dari beberapa komputer yang saling terhubung bersama-sama sehingga dapat melakukan pengiriman data. Kemudian Pendapat dari (Madiun, 2010:2) Bahwa komputer-komputer yang terhubung antara satu dengan yang lainnya yang saling bertukar data dan informasi baik teks, gambar, video, dan program.

### **2.1.2 Jenis Jaringan Komputer**

Jenis-jenis Jaringan Komputer berdasarkan luas areanya atau letak Geografisnya dapat dibagi menjadi 3 yaitu: (K. & D. T. Saputra, 2015:4-7)

#### 1. *Local Area Network* (LAN)

LAN adalah jaringan komputer yang memiliki jangkauan yang terbatas biasanya dalam sebuah ruangan,gedung dan kampus dan hubungan fisik antar komputer saling berdekatan.

#### 2. *Metropolitan Area Network* (MAN)

MAN adalah jaringan komputer yang biasanya terletak di dalam satu kota Jaringan MAN bisa menghubungkan komputer yang berjauhan seperti menghubungkan jaringan kantor pusat dan jaringan kantor cabang.

#### 3. *Wide Area Network* (WAN)

WAN adalah jaringan komputer yang menghubungkan antar LAN –LAN, jaringan yang jangkauan area geografisnya sangat luas yang bisa menghubungkan jaringan antar pulau, antar kota , antar negara bahkan bisa menghubungkan jaringan antar benua.

### **2.1.3 Komponen Perangkat Jaringan**

Dalam membangun sebuah jaringan komputer dibutuhkan *hardware* dan peralatan-peralatan yang digunakan untuk membangun jaringan komputer. Berikut beberapa contoh dari perangkat keras jaringan komputer: (K. & D. T. Saputra, 2015:17)

### 1. *Ethernet Card* (NIC)

NIC atau *Network Internet Card* merupakan sebuah kartu Jaringan yang ditanamkan pada personal komputer berfungsi untuk membuat sebuah komputer bisa terhubung ke jaringan LAN. Dimana mempunyai kecepatan data 10/10 *Mbps* atau 10/100 *Mbps* bahkan bisa 100/1000 *Mbps* untuk media transmisi data bisa menggunakan kabel UTP, *Coaxial* dan *Fiber Optic*.



**Gambar 2. 1** LAN Card

Sumber :(K. & D. T. Saputra, 2015:24)

### 2. Kabel UTP dengan Konektor RJ 45

Ada dua jenis pengaturan kabel UTP dalam jaringan yaitu *crossover* dan *straight*. Penggunaan kabel UTP *crossover* untuk menghubungkan *Pc-Pc*, *Hub-Hub*, *Switch-Switch* dan *Router-Router*. Sedangkan untuk kabel UTP *Straight* digunakan untuk menghubungkan *PC-Hub-*, *Pc-Switch*, *Pc-Access Point*, *Switch-Router* dan setiap ujung kabel digunakan konektor RJ 45 dipasang atau dijepit dikedua ujung kabel menggunakan alat khusus. Sedangkan untuk jarak penggunaan jenis kabel UTP adalah Max 100 meter, Namun untuk jarak yang jauh bisa

menambahkan alat seperti *repeater* yaitu berfungsi untuk penguat atau pengulang sinyal dan kemudian disambung lagi dengan kabel UTP.



**Gambar 2. 2** Kabel UTP dan konektor RJ 45

Sumber : (K. & D. T. Saputra, 2015:25)

### 3. *Switch*

*Switch* adalah perangkat jaringan yang digunakan untuk mengirim paket data. Cara kerja *Switch* yaitu *memforward* lalu lintas berdasarkan *frame*, melihat tabel berdasarkan *MAC Address*, Menggunakan alamat jaringan yang sama pada semua *port-port* yang ada pada *Switch*.



**Gambar 2. 3** *Switch*

Sumber : (K. & D. T. Saputra, 2015:30)

#### 4. Router

*Router* adalah perangkat jaringan yang menghubungkan beberapa jaringan yang sama atau jaringan yang berbeda. Kemampuan *router* untuk mengirim paket-paket baik dari satu segmen jaringan maupun dalam segmen jaringan yang lain proses ini disebut *routing*.

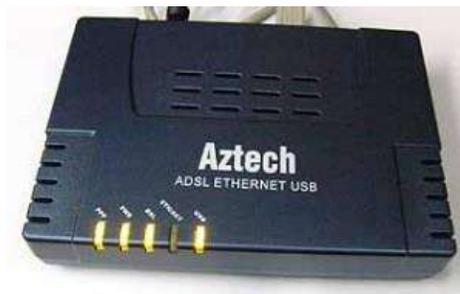


**Gambar 2. 4** Router

Sumber : (K. & D. T. Saputra, 2015:31)

#### 5. Modem

*Modulation demodulation* atau dikenal dengan *Modem* yaitu alat yang berfungsi untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital atau sebaliknya dapat mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog. *Modem* juga bisa melakukan kompresi data dan *error correction* yang dapat meningkatkan pengiriman data saat komputer berkomunikasi.



**Gambar 2. 5** *Modem*

Sumber : (K. & D. T. Saputra, 2015:32)

#### 6. *Wireless Access Point*

*Wireless Access Point* Merupakan perangkat keras jaringan yang mamancarkan sinyal *wifi*, *wireless* sehingga bisa menghubungkan perangkat *wireless* lainnya baik *laptop*, *ponsel* dan dapat mengirim informasi, data, gambar tanpa menggunakan media kabel.



**Gambar 2. 6** *Wireless Access Point*

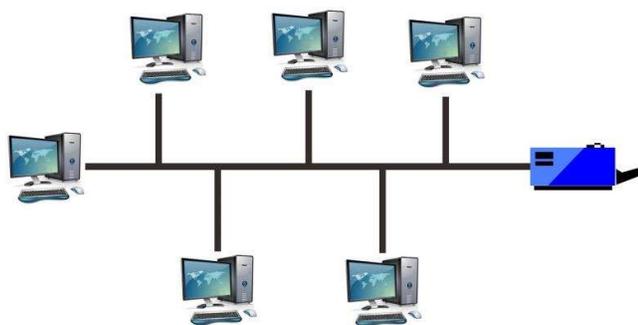
Sumber : (K. & D. T. Saputra, 2015:33)

### 2.1.4 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah bentuk dari sebuah topologi jaringan kalau dilihat secara fisik yang disusun atau mengatur komputer-komputer dalam sebuah jaringan. Berikut adalah jenis-jenis topologi jaringan yang bisa digunakan untuk menyusun sebuah jaringan: (Ariawan, 2014:2)

#### 1. Topologi *Bus*

Topologi *Bus* adalah topologi yang menyerupai *bus* dimana komputer-komputer terhubung ditopologi ini terlebih dulu harus dihubungkan di *backbone* (tulang punggung). Keunggulan menggunakan topologi *bus* adalah untuk proses pengiriman data lebih cepat karena topologi ini mengirim data secara searah. Sedangkan kelemahan dari topologi ini adalah karena topologi *bus* semua komputer-komputer terhubung di *backbone* utama sehingga jika salah satu node mengalami gangguan maka semua jaringan akan mengalami gangguan.

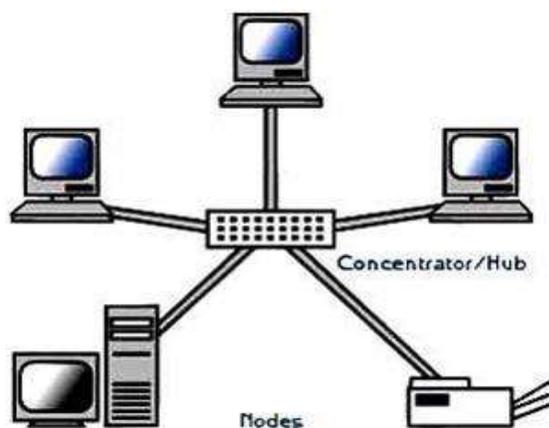


**Gambar 2. 7** Topologi *Bus*

Sumber : (Ariawan, 2014:3)

## 2. Topologi *Star*

Topologi *star* adalah topologi yang berbentuk bintang dimana semua komputer-komputer terhubung di satu *link* tunggal (*Hub, Switch*). Jika terdapat gangguan pada salah satu node maka node-node yang lain tidak terganggu karena node-node ditopologi ini terpusat di sebuah *Hub, Switch* dan jika *Hub, Switch* mengalami kerusakan maka semua node-node dalam jaringan akan terganggu. Keuntungan menggunakan topologi *star* adalah pada saat melakukan penambahan atau mengurangi terminal tidak mengganggu konfigurasi yang sedang aktif. Sedangkan kekurangan dari topologi *star* adalah karena terpusat ke sebuah *Hub* atau *Switch* jumlah terminal terbatas disesuaikan dengan jumlah port yang ada pada *Hub* atau *Switch*.

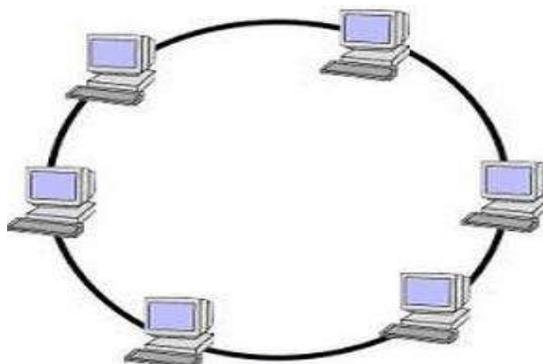


**Gambar 2. 8** Topologi *Star*

Sumber : (Ariawan, 2014:4)

### 3. Topologi *Ring*

Topologi *Ring* adalah topologi yang terhubung antara titik satu dengan titik yang lainya dan membuat lingkaran seperti cincin. Dalam proses penghubungannya topologi ini menggunakan kabel *BNC* yang tidak memiliki ujungnya sehingga tidak membutuhkan sebuah terminator.

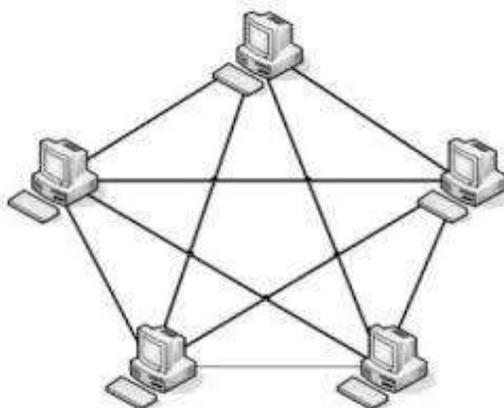


**Gambar 2. 9** Topologi Ring

Sumber : (Ariawan, 2014:5)

### 4. Topologi *Mesh*

Topologi *Mesh* adalah topologi yang tersusun satu dengan yang lainnya didalam jaringan sehingga dapat terhubung. Keunggulan topologi ini adalah jika terjadi kesalahan relatif lebih mudah untuk melakukan perbaikan. Sedangkan Kekurangannya adalah Jenis topologi ini sangat sulit proses instalasi jika peralatan yang terhubung dalam topologi sangat banyak.

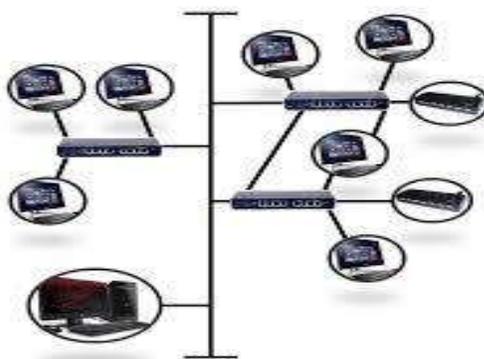


**Gambar 2. 10** Topologi *Mesh*

Sumber : (Ariawan, 2014:6)

#### 5. Topologi *tree*

Topologi *tree* adalah topologi yang bertingkat-tingkat lapisan pada sebuah jaringan. Topologi *tree* banyak digunakan untuk jaringan yang besar serta membutuhkan peralatan penghubungnya yang banyak.



**Gambar 2. 11** Topologi *tree*

Sumber : (Ariawan, 2014:7)

### 2.1.5 Model OSI Layer

Model *Open System Interconnection* atau disingkat dengan OSI adalah sebuah model referensi yang dikembangkan oleh *Internasional Organization For Standardization (ISO)* pada tahun 1984. *Open System* merupakan sistem yang saling berkomunikasi antara sebuah sistem-sistem yang lainnya atau disebut dengan model OSI.

Menurut (Ariawan, 2014:25) OSI adalah menjelaskan suatu cara dimana informasi dari sebuah aplikasi yang ada di sebuah komputer yang bisa berpindah melewati media jaringan ke sebuah aplikasi di komputer lain, dimana mengalami sebuah proses yang panjang melalui lapisan-lapisan dari jaringan komputer. Sedangkan Menurut (Sofana, 2017:73) Model OSI adalah sebuah referensi atau acuan untuk memahami bagaimana cara kerja dari sebuah jaringan komputer.

Model OSI ini dibagi menjadi 7 lapisan dimana setiap lapisan mempunyai spesifikasi dan fungsi masing-masing lapisan dalam cara kerja jaringan komputer berikut ketujuh lapisan tersebut : (Sofana, 2017:74-77)

#### 1 *Physical layer*

Lapisan *Physical Layer* adalah lapisan yang bertanggung jawab media fisik transmisi seperti pengkabelan, konektor, serta berkaitan dengan panjangnya media transmisi, kelistrikan, gelombang. Protocol dalam lapisan *physical layer* adalah *10BaseT, 100BaseTX, Sonet*.

## 2 *Data Link*

Lapisan *Data Link* adalah berfungsi untuk mengatur topologi dari jaringan, *error notification* serta *flow control* dan memastikan sebuah data agar tidak salah dalam transmisi.

## 3 *Network*

Lapisan *Network* berfungsi mengatur perjalanan *route* dari sebuah paket data dalam jaringan komputer. Lapisan *Network* memberika pengalamatan logika dan menentukan *route* tujuan. Contoh protokolnya *RIP, OSFP, BGP*.

## 4 *Transport*

Lapisan *Transport* bertanggung jawab terhadap keutuhan data yang dikirim, *segmentasi data, error detection* serta *sequencing*. Contoh protokol yang digunakan adalah *TCP, UDP*.

## 5 *Session*

Lapisan *Session* berfungsi mengatur *session* antar pengguna, mempertahankan *session* serta menutup *session* antar aplikasi-aplikasi yang terhubung ke jaringan.

## 6 *Presentation*

Lapisan *Presentation* berfungsi mengatur konversi, format, keamanan data seperti memberikan format *MPEG, ASCII, JPEG*.

## 7 *Application*

Lapisan *Application* berfungsi sebagai memberikan layanan terhadap aplikasi-aplikasi yang ada pada jaringan, pemindahan file, pengiriman *e-mail*,

*browsing* di internet. Protokol yang digunakan pada lapisan ini seperti *HTTP*, *DHCP*, *SMTP*, telnet.

## **2.2 Teori Khusus**

Optimasi dalam jaringan komputer sangat penting diterapkan supaya sebuah jaringan komputer akan menjadi optimal dan stabil. Dalam melakukan optimasi di sebuah jaringan komputer dilakukannya manajemen *bandwidth* serta metode yang digunakan dan alat yang dipakai agar jaringan komputer tetap stabil dan pengguna jaringan tidak ada kendala dalam melakukan *download* atau *upload file-file* tertentu.

### **2.2.1 Manajemen *Bandwidth***

Menurut (Supendar & Handrianto, 2017) Manajemen *Bandwidth* adalah sebuah cara untuk mengatur dan mengontrol *bandwidth* sehingga tidak terjadi kinerja yang buruk pada jaringan komputer dengan menggunakan *PC* dan sebuah *Router Mikrotik*. Dengan melakukan manajemen *bandwidth* dapat membagi sesuai dengan kebutuhan dan prioritas pelangganya. Sedangkan Menurut (Martini, Mufida, & Krisnadi, 2019) Bahwa manajemen *bandwidth* adalah sebuah metode dimana untuk pengaturan arus pengiriman paket data dalam sebuah jaringan dan perangkat yang digunakan *Router* untuk alat pengendalian *bandwidth*-nya. Kemudian menurut (Rico & Dkk, 2015) Manajemen *bandwidth* bisa melimit atau membatasi penggunaan *bandwidth* pada jaringan internet yang diterapkan. Berguna untuk membagi rata jumlah *bandwidth* yang didapatkan *per client* agar tidak terjadi *congestion* (kemacetan jaringan).

Kemudian Pendapat dari (Asnawi, 2018) Manajemen *bandwidth* adalah suatu cara atau kegiatan untuk mengontrol pengiriman kecepatan paket dari satu tempat ke tempat lain sesuai dengan kapasitas maksimal *bandwidth* yang telah ditetapkan dalam suatu jaringan internet agar jaringan tersebut menjadi efisien. Kemudian menurut dari (Anthony Anggrawan, Husain, 2018) Manajemen *bandwidth* adalah pengalokasian yang sesuai yang diterapkan pada *bandwidth* untuk menunjang kebutuhan akses aplikasi dari suatu layanan jaringan. Pengalokasian *bandwidth* yang tepat akan memberikan kualitas layanan yang baik pada seluruh jaringan.

Pada *Router mikrotik* banyak fitur-fitur untuk menerapkan manajemen *bandwidth* pada jaringan internet mulai dari simple hingga yang sangat kompleks berikut metode manajemen *bandwidth* yang sering digunakan pada *router mikrotik*:

1. *Simple queue* merupakan sebuah fitur untuk pelimitan *bandwidth* yang ada pada *router mikrotik* dimana untuk penerapannya sangat simple tidak wajib untuk melakukan pemisahan paket-paket yang dikonfigurasi pada menu *firewall mangle*. Keuntungan dari *simple queue* adalah mudah dan tidak terlalu sulit diterapkan karena hanya membutuhkan parameter tertentu saja *queue* sudah berjalan dan tidak harus mengkonfigurasi *firewall mangle*. Tetapi juga *simple queue* mempunyai kelemahan dimana *simple queue* tidak bisa melakukan konfigurasi *parent system*.
2. *Queue tree* merupakan pelimitan *bandwidth* yang hanya satu arah dimana penerapan pelimitan *queue tree* terhadap *upload* saja maka konfigurasi *queue tree* akan melimit *traffic upload* saja dan jika kita ingin konfigurasi arah *upload*

dan *download* harus dilakukan dua konfigurasi *queue tree* yaitu *upload* dan *download*.

### **2.2.2 Bandwidth**

Menurut (Rico & Dkk, 2015) *Bandwidth* adalah kapasitas atau daya tampung dari sebuah kabel untuk bisa dilewati *traffic* data dalam kapasitas yang tertentu. *Bandwidth* biasanya dinyatakan pada satuan *bit per second* (bps). Sedangkan menurut pendapat dari (Supendar & Handrianto, 2017) adalah luas atau lebar kapasitas cangkupan dari sebuah frekuensi yang digunakan pada sinyal terhadap medium transmisi atau perbedaan dari sinyal frekuensi tinggi dan sinyal frekuensi rendah yang mana frekuensi sinyal di ukur dalam satuan *Hertz*.

Kemudian menurut dari (Supendar & Siregar, 2018) adalah tolak ukur kecepatan dari pengirim sebuah data yang digunakan pada jaringan IP atau internet. Kemudian pendapat dari (Asnawi, 2018) *Bandwidth* adalah kecepatan data yang akan dikirim pada suatu jaringan komputer dimana akan dihitung dalam besaran *bit per second*.

### **2.2.3 Queue Tree**

Menurut (Susianto, 2016) *Queue Tree* adalah proses pelimitan *bandwidth* dengan sangat kompleks dimana pelimitan akan digabungkan berdasarkan *protocol*, *port*, dan *IP Address*. Untuk melakukan pelimitan *bandwidth* pada *Queue tree* harus mengaktifkan fitur *mangle* pada *mikrotik* bertujuan untuk supaya paket data tersebut dikenali oleh *queue tree*.

Sedangkan Menurut (Martini et al., 2019) *Queue tree* adalah metode yang dikonfigurasi yang bersifat *one way* (satu arah) jika konfigurasi dilakukan hanya satu arah, *queue* akan melakukan *queue* terhadap satu arah jenis lalu lintas saja pada sebuah jaringan. Jika konfigurasi dilakukan pada paket *download* saja maka hanya untuk konfigurasi *download* saja. Demikian sebaliknya konfigurasi *queue* pada *upload* saja. Sehingga jika ingin melakukan *queue download* dan *upload* harus mengkonfigurasi dua konfigurasi pada *queue tree* yaitu *download* dan *upload*.

Kemudian (Towidjojo, 2014:170) Metode *queue tree* adalah konfigurasi yang bersifat satu arah dimana konfigurasi *queue* hanya akan bisa *queue* pada satu arah jenis lalu lintas pada sebuah jaringan.

Ketika akan melakukan *queue* pada jaringan dikenal ada dua *rate* pengalokasian *bandwidth* yang akan diterima oleh setiap *user* yang terhubung ke jaringan yaitu :(Towidjojo, 2013:94)

1. *Committed Information Rate (CIR)* adalah pembagian *bandwidth* paling kecil yang akan didapatkan per *client* yang terhubung di jaringan jika *traffic* jaringan sedang sibuk. Seburuk apapun *traffic* dari jaringan client tidak akan mendapatkan alokasi *bandwidth* dibawah dari CIR.
2. *Maximum Information Rate (MIR)* adalah proses pengalokasian *bandwidth* yang maximum yang akan didapatkan oleh komputer *user*. MIR akan didapatkan ketika pengalokasian *bandwidth* tidak dipakai oleh *user* yang lain pada sebuah jaringan internet.

#### 2.2.4 Hotspot

Dengan semakin berkembangnya teknologi pada zaman maju seperti sekarang ini memudahkan siapa saja yang ingin mencari informasi, baik mengakses sebuah informasi dengan *PC*, *Laptop*, dan maupun *handphone* dengan fasilitas jaringan internet kabel atau tanpa kabel dengan menggunakan *hotspot wifi*. *Hotspot wifi* adalah suatu cara mengakses koneksi *internet* tanpa menggunakan kabel dimana sangat mudah dan banyak digunakan. Menurut (Surya & Vol, 2018) *Hotspot* adalah sebuah koneksi jaringan *wireless* yang siap digunakan dan pengguna hanya menyiapkan perangkat WLAN yang *compatible* supaya bisa terhubung ke suatu jaringan *wireless*.

Sedangkan menurut pendapat dari (Towidjojo, 2015:2) Jaringan *wireless* adalah sistem jaringan dimana bisa melakukan pengiriman data informasi antar *host* yang dilakukan tanpa menggunakan media kabel. Jaringan *wireless* dimana menggunakan gelombang elektromagnetik untuk membawa data yang dikirim dari satu *host* ke *host* yang lain. Secara umum teknologi *wireless* dikelompokkan sebagai berikut: (Towidjojo, 2015:4)

1. *Wireless Personal Area Network* (WPAN) adalah jangkauan dari jaringan *wireless* yang terbatas atau kecil dimana umumnya digunakan untuk *bluetooth* dan *infrared*.
2. *Wireless Local Area Network* (WLAN) adalah jaringan WLAN menggunakan *radio frequency* bisa menghubungkan beberapa *host* yang masih dalam jangkauan WLAN atau dihubungkan dengan jaringan kabel dengan menggunakan *Access Point*.

3. *Wireless Metropolitan Area Network* (WMAN) adalah dimana area cangkupan dari jaringan WMAN sangat luas contoh teknologi dari WMAN adalah teknologi *Wi-Max*.
4. *Wireless Wide Area Network* (WWAN) adalah jaringan yang memberikan cangkupan area yang sangat luas dimana teknologi yang digunakan seperti *Global System for Mobile Communication* (GSM) dan *Code Division Multiple Access* (CDMA).

### **2.2.5 Autentikasi Jaringan *Wireless* (Hotspot)**

Menurut (Keamanan Jaringan et al., 2017) Autentikasi adalah metode yang berhubungan dengan suatu informasi dinyatakan benar-benar asli, dari orang yang mengakses maupun yang memberikan informasi adalah benar orang yang dimaksud atau sebuah *server* yang kita akses adalah benar-benar *server* asli. Sedangkan menurut dari (Mada, 2012) Autentikasi adalah sebuah aspek yang sangat mengutamakan validitas ketika ada *user* yang ingin mengakses informasi atau suatu data dan layanan ketika informasi, data, dan layana saat diperlukan.

Terdapat 3 protokol yang sering digunakan untuk keamanan jaringan nirkabel untuk menghindari pengguna yang tidak berhak masuk ke akses dari jaringan nirkabel (Mahedy, 2014:39)

1. Protokol *enkripsi wired equivalent privacy* (WEB) adalah protokol keamanan jaringan nirkabel yang sangat lemah dimana WEB menggunakan 64-bit dan 128 bit, dengan menggunakan *RC4 Key* Algoritma.

2. Protokol *Wi-Fi Protected Access* (WPA) Protokol WPA dikembangkan untuk memperbaiki protokol yang sebelumnya. Protokol WPA menggunakan pengamanan (TKIP).
3. Protokol *Wi-Fi Access 2* (WPA2) adalah protokol yang menggunakan Algoritma yang semakin kuat dari protokol-protokol sebelumnya dimana menggunakan *algoritma Advanced Encryption Standar* (AES) untuk pengamanan autentikasinya.

### **2.2.6 Router Mikrotik**

Menurut (Rudolf Huizen, 2016) *Mikrotik* adalah sebuah sistem operasi jaringan berbasis *mikrotik* yang banyak dipakai di *Internet Service Provider* (ISP) untuk keperluan pengiriman paket data, keamanan (*firewall*) dan untuk keperluan *routing* dalam jaringan. Kemudian menurut (Supendar & Siregar, 2018) *Mikrotik RouterOS* merupakan *System* operasi yang digunakan *router-router* yang berbasis PC dengan keunggulannya mengontrol paket, keamanannya, kestabilan dalam mengirim paket-paket (*routing*). *Mikrotik* sering digunakan untuk memonitoring jaringan, manajemen *bandwidth*, digunakan untuk *access point*, *firewall* dan masih banyak lagi. Kemudian pendapat dari (Asnawi, 2018) *Mikrotik RouterOS* adalah *System* operasi yang dibuat untuk keperluan dalam jaringan *router* yang menggunakan *Personal Computer* (PC) Sehingga dijadikan untuk keperluan jaringan *router* dengan memasang *Mikrotik RouterOS*. Adapun *Router mikrotik* yang digunakan di SMKN 5 Kota batam kepulauan riau adalah dua jenis *router mikrotik* yaitu *mikrotik RB 1100AHX2* dan *RB 1100AHX4* dimana *RB 1100AHX4* untuk

jaringan LAN sekolah dan RB 1100AHX2 untuk jaringan Server berikut spesifikasi dari kedua router adalah:

1. RouterBoard 1100AHX2 adalah sebuah model dari mikrotik router yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

**Tabel 2. 1** Spesifikasi RB 110AHX2

Kode Produk	RB1100AHX2
RAM	1,5GB
LAN Ports	13
Gigabit	Yes
Operation system	RouterOS
USB	No
CPU	Freescale P2020 1066MHz Dual Core
Architecture	PPC
Integrated Wireless	No
Memory Cards	1

Sumber : (Teknologi, n.d.)



**Gambar 2. 12** RouterBoard 1100AHX2

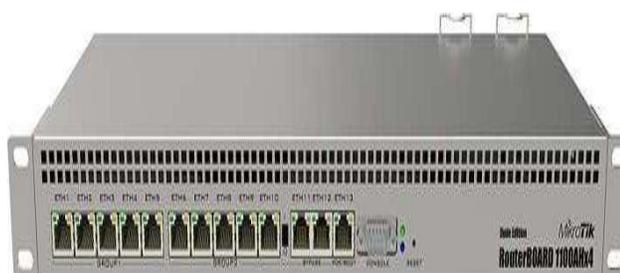
Sumber : (Teknologi, n.d.)

2. *RouterBoard* 1100AHX4 berikut spesifikasinya adalah

**Tabel 2. 2** Spesifikasi *RB1100AHX4*

<b>Kode Produk</b>	<b><i>RB1100AHX4</i></b>
<i>RAM</i>	1GB
<i>LAN Ports</i>	13
<i>Gigabit</i>	<i>Yes</i>
<i>Operation system</i>	<i>RouterOS</i>
<i>USB</i>	<i>No</i>
<i>CPU</i>	<i>Alpine AL21400 1.4GHz Quad Core</i>
<i>Architecture</i>	<i>ARM</i>
<i>Integrated Wireless</i>	<i>No</i>
<i>Memory Cards</i>	<i>Yes</i>

Sumber : (Teknologi, n.d.)



**Gambar 2. 13** *RouterBoard* 1100AHX4

Sumber : (Teknologi, n.d.)

### 2.3 Tools dan Software

Adapun untuk penelitian implementasi manajemen *bandwidth* menggunakan metode *queue tree* pada jaringan internet *tools* dan *software* yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. *Laptop Lenovo Intel core i 3 cpu – 2.00GHz* dan *personal computer (PC)* digunakan sebagai perangkat untuk melakukan implementasi.
2. *Router Mikrotik 1100X2* dan *1100X4* digunakan sebagai perangkat untuk pengaturan konfigurasi manajemen *bandwidth* dengan metode *queue tree*.
3. *Winbox v6* yaitu digunakan sebagai *remote access* untuk melakukan konfigurasi pada *routerboard mikrotik* yang berbasiskan *Graphic User Interface (GUI)*.
4. Kabel UTP dan RJ-45 digunakan sebagai alat untuk menghubungkan perangkat-perangkat jaringan seperti *Router-Switch-Hub-Laptop/PC*.
5. *Software web browser* seperti *Google chrome, Mozila Firefox* Digunakan untuk membuka halaman *login hotspot* autentikasi pada saat *user* ingin terhubung ke jaringan *hotspot*.
6. *Website Speedtest* adalah sebuah *tools* yang digunakan untuk melakukan pengujian kecepatan *bandwidth download* dan *upload*.
7. Koneksi *Hotspot (Wifi)* dari Internet digunakan supaya terhubung ke jaringan internet, *user* yang mempunyai hak akses pada jaringan *hotspot (wifi)*.
8. Akses internet dari *Internet service Provider (ISP)* sebuah perusahaan yang menyediakan pelayanan koneksi internet (*bandwidth*) agar bisa terhubung dengan jaringan di internet.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini akan memaparkan penelitian sebelumnya yang relevan terhadap topik yang diangkat peneliti, Adapun penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

- 1 Jurnal Rico Vol.10 No 2 Oktober 2015 ISSN 1907-6738 Jurnal Ilmiah Media Processor tentang “*PENERAPAN METODE HIERARCHY TOKEN BUCKET DALAM MANAJEMEN BANDWIDTH PADA SMK VETERAN JAMBI*” Dimana hasil dari penelitiannya adalah metode *hierarchy token bucket* bisa membatasi akses *bandwidth client* dengan baik dari semua *client* yang mengakses jaringan kemudian penerapan program *manbw bandwidth* yang dilakukan dapat melakukan manajemen *bandwidth* di jaringan internet yang dikelola.(Rico & Dkk, 2015)
- 2 Jurnal Muhammad donni lesmana siahaan, Melva sari panjaitan dan Andysah putera utama siahaan Vol. 42 No 5 Desember 2016 ISSN 2231-5381 *International Journal Of Engineering Trends End Technology (IJETT)* yang berjudul “*MIKROTIK BANDWIDTH MANAGEMENT TO GAIN THE USERS PROSPERITY PREVALENT*” dimana dalam penelitiannya ditarik kesimpulan adalah Setelah di konfigurasi pada mikrotik dengan menerapkan *simple queue* bisa meningkatkan kesejahteraan dalam jaringan serta pengguna jaringan mendapatkan kuota *bandwith* yang sudah di atur sebelumnya dan semua *client* lancar, stabil dalam mengakses internet walaupun semua *client* menggunakan internet bersamaan.(Lesmana Siahaan, Sari Panjaitan, & Utama Siahaan, 2016)

- 3 Jurnal Bakhtiar Rifai Vol.2 No 2 Februari 2017 ISSN 2527-4864 Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer yang berjudul “*MANAGEMENT BANDWIDTH PADA DYNAMIC QUEUE MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION QUEUING*” Hasil Penelitiannya adalah untuk penerapan *metode per conecction queue* sangat baik diterapkan kepada pengguna jaringan yang memiliki prioritas yang sama sehingga tiap pengguna jaringan diberikan kecepatan *bandwidth* yang merata, *bandwidth* yang didapatkan sesuai dengan berapa banyak *client* yang terhubung ke jaringan tersebut.(Rifai, 2017)
- 4 Jurnal Hendra Supendar dan Yopi Handrianto Vol 4, No 1 Juni 2017 ISSN 2355-3421 Bina Insani *ICT Journal* yang berjudul “*SIMPLE QUEUE DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MANAJEMEN BANDWIDTH PADA MIKROTIK BRIDGE*” adalah diperoleh hasil dimana *TxAvg Rate* (transfer rate rata-rata) *client* 1 sebesar 231.4 *kbps* dan *client* 2 sebesar 256.7 *kbps*. *TxAvg rate* ini tidak melebihi dari *bandwidth* maksimal yang sudah ditentukan kemudian perancangan manajemen *bandwidth* sesuai dengan yang diharapkan.(Supendar & Handrianto, 2017)
- 5 Jurnal Hendra Supendar dan Mertua Hami Siregar Vol 2 No. 2 Mei 2018 ISSN 2598-8719 *Journal of Informasiaan System Applied Management Accounting* Mengenai “*METODE QUEUE TREE DALAM MEMBANGUN MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS MIKROTIK*” dalam penelitiannya ditarik kesimpulan dengan diterapkannya manajemen *bandwitdh* dengan metode *queue tree*, *bandwidth* menjadi terbagi merata kepada semua *user* dan tidak ada lagi *bandwidth user* lain terambil.(Supendar & Siregar, 2018)

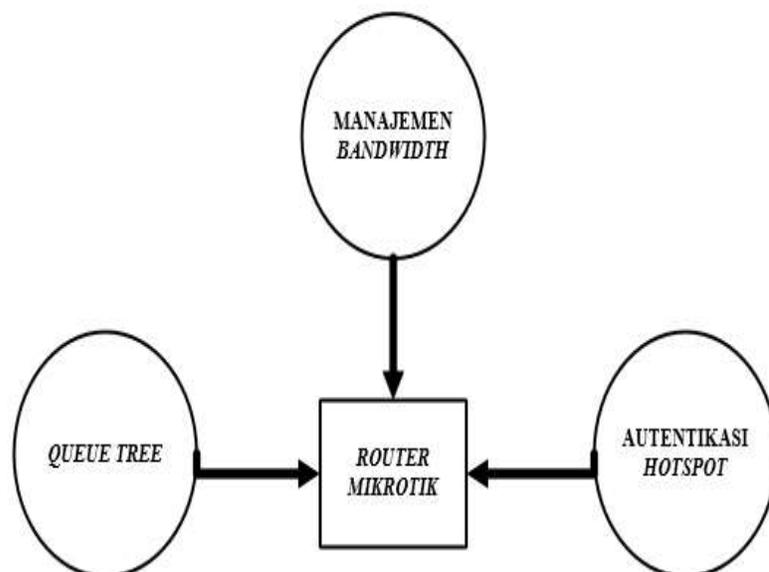
- 6 Jurnal Lukman, Arif Marda Saputro, Andi Satrio Wicaksono, Farid Hakim Tri Hartono dan Muhammad Nugraha Jatun Vol. 5, No 3 Mei 2018 -juli 2018 ISSN 2460-4259 Citec Journal Penelitiannya adalah “*MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) DI FARID.NET*” Disimpulkan bahwa penggunaan metode *HTB* untuk manajemen *bandwidth* pada jaringan internet sangat berpengaruh terhadap stabilitas koneksi yang di dapat sehingga *user* tidak mendapatkan jatah *bandwidth* dari *user* lain karena *bandwith* sudah dibagi merata ke pengguna jaringan.(Saputro & Wicaksono, 2019)
- 7 Jurnal Dian Kurnia Vol 3, No 2 Juli 2018 ISSN 2502-7131 *Journal of Computer Engineering System and Science* yang berjudul “*RANCANG BANGUN PEMBAGIAN BANDWIDTH DAN MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN METODE HTB DAN CACTI PADA JARINGAN INTERNET DI SMAN 1 HAMPARAN PERAK*” Dengan kesimpulanya adalah, Sebelum melakukan konfigurasi tanpa limit *HTB* kecepatan *upload/download* 1,8 *Mbps/11Mbps*, Sedangkan melakukan implementasi menggunakan limit *HTB* dengan manajemen *bandwidth* yang sudah disetting dengan *upload/download* 750k/750k setelah diuji dengan *speedtest upload/download* adalah 708k/714k. Dan user mendapatkan *bandwith* dengan adil tidak saling tarik menarik *bandwidth*.(Kurnia, 2018)
- 8 Jurnal Samudro Waskito Aji dan Rizki Sukma Kharisma Vol. 1 No 2 Februari 2019 ISSN 2655-1438 INTECHNO Journal Information Technology Journal yang berjudul “*MANAJEMEN USER DAN PENGOLAHAN BANDWIDTH*

*PADA JARINGAN HOTSPOT MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK*” dalam penelitiannya ditarik kesimpulan setiap *user* mendapatkan *ip* yang berbeda dan *bandwidth* manajemen diterapkan pada *ip pool* tiap pengguna jaringan serta penerapan *simple queue* dan *child queue* dapat memanajemen *bandwidth* dan membaginya secara merata kepada pengguna jaringan.(Kharisma, 2019)

- 9 Jurnal Fransiskus Xaverius Manggau and Teddy Istanto V 10, Issue O2, February 2019 ISSN 0976-6359 Mengenai “*BANDWIDTH MANAGEMENT USING SIMPLE QUEUE METHOD IN INFORMATIC ENGINEERING LABORATORY OF MUSAMUS UNIVERSITY USING MICROTICS*” Dimana setelah diterapkannya manajemen *bandwidth* dengan metode *simple queue*, kecepatan *upload* dan kecepatan *download client* sesuai dengan pelimitan *bandwidth* yang dilakukan dan ketika semua pengguna mengakses jaringan tersebut tidak mengganggu pengguna jaringan lain karena *bandwidth* tiap-tiap *client* sudah di atur.(Manggau, Istanto, & Musamus, 2019)
- 10 Jurnal Fahlepi Roma Doni Vol. 7 No 2 September 2019 ISSN 2338-8161 Jurnal sains dan manajemen yang berjudul “*IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH PADA JARINGAN KOMPUTER DENGAN ROUTER MIKROTIK*” Ditarik kesimpulan adalah diterapkannya manajemen *bandwidth* dengan metode *simple queue* pengguna jaringan mendapatkan alokasi *bandwidth* yang adil dan semua client memperoleh kapasitas *bandwidth* berdasarkan kebutuhan pengguna jaringan.(Doni, 2019)

## 2.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan teori-teori yang sudah diperoleh dan dijelaskan maka kerangka berpikir dari penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.** 14 Kerangka Berpikir

Sumber : (Data Penelitian, 2019)

Pada tahap pertama penulis melakukan konfigurasi autentikasi *hotspot* kemudian tahap selanjutnya melakukan manajemen *bandwitdh* pada *router mikrotik* dengan menerapkan metode *queue tree* yang akan di konfigurasi pada *routermikrotik* yang ada di smkn5 kota batam.