

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Dalam teori dasar, memuat dan menjelaskan variabel yang digunakan dalam penelitian yang mendukung materi penelitian. Berikut adalah konsep atau variabel yang menjadi latar belakang penelitian tentang metode *Simple Queue* untuk manajemen *bandwidth* pada PT Ladfanid Konsultindo, sehingga setiap indikator dapat dijelaskan.

2.1.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan dari komputer, printer, dan peralatan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan dan membentuk suatu sistem tertentu. Informasi bergerak melalui kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar informasi (data), mencetak data pada printer yang sama dan dapat secara *simultan* menggunakan program aplikasi yang sama. (Andi Maslan dan Tonny Wangdra, 2012)



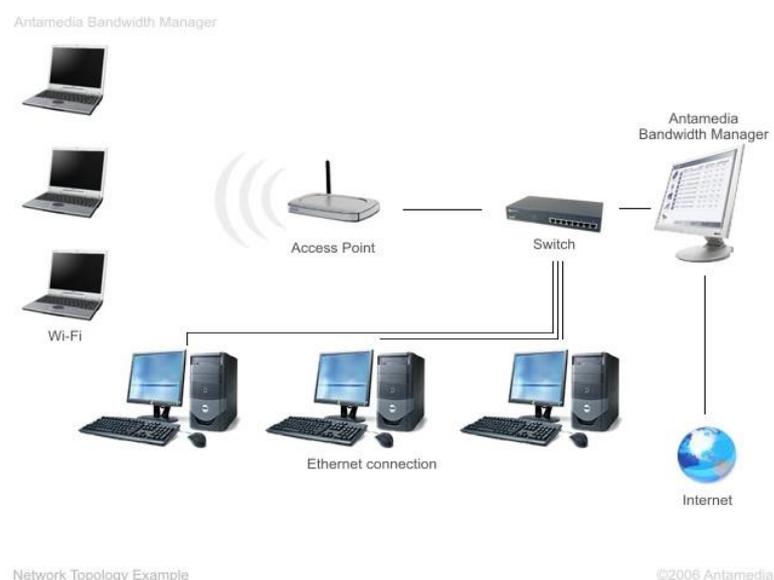
Gambar 2. 1 Jaringan Komputer

2.1.1.1 Jangkauan Area Jaringan

Berdasarkan luas areanya atau letak geografisnya, jaringan area komputer dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

a. LAN (*Local Area Network*)

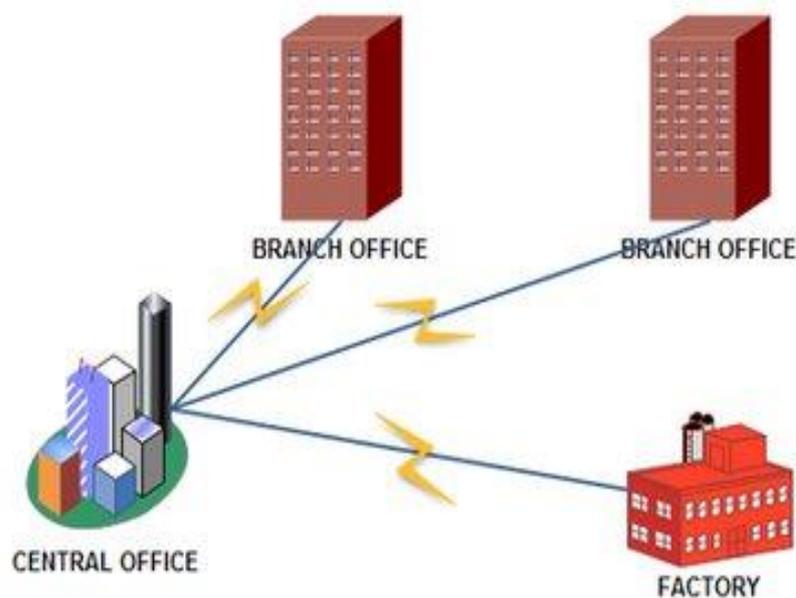
Local Area Network adalah sebuah jaringan didalam gedung atau kampus yang berukuran sampai dengan beberapa kilometer. *Local Area Network* digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor atau perusahaan untuk pemakaian bersama dan saling bertukar informasi. (Andi Maslan dan Tonny Wangdra, 2012).



Gambar 2. 2 LAN (*Local Area Network*)

b. MAN (*Metropolitan Area Network*)

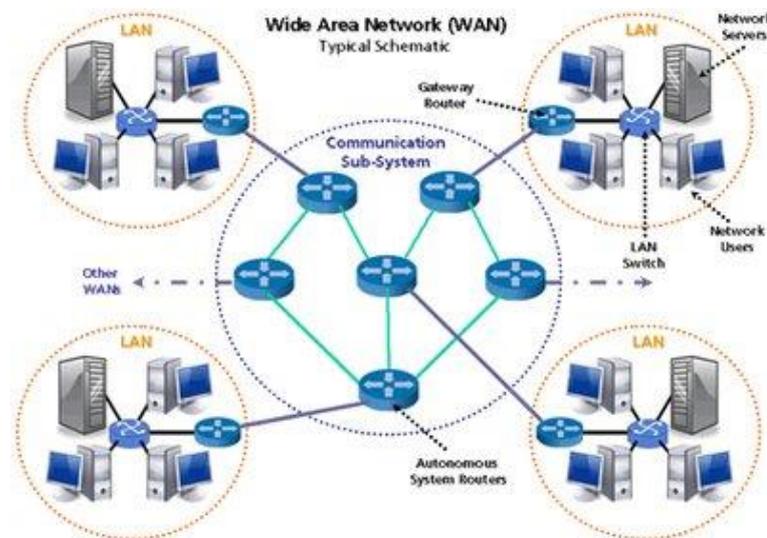
Metropolitan Area Network biasanya meliputi area yang lebih besar dari *Local Area Network*, area yang digunakan adalah dalam sebuah Negara. Dalam hal ini jaringan komputer menghubungkan beberapa buah jaringan-jaringan *Local Area Network* ke dalam lingkungan area yang lebih besar, sebagai contoh yaitu jaringan pada Bank (sistem *online* perbankan). Setiap bank tentunya memiliki kantor pusat dan kantor cabang. Di setiap kantor baik kantor cabang maupun kantor pusat tentunya memiliki LAN, penggabungan LAN-LAN di setiap kantor ini akan membentuk sebuah MAN. MAN biasanya mampu menunjang data teks dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel atau gelombang radio. (Kustanto dan Daniel T Saputro, 2015)



Gambar 2. 3 MAN (*Metropolitan Area Network*)

c. WAN (*Wide Area Network*)

Wide Area Network adalah jaringan komputer dengan jangkauan area geografi yang paling luas, antar negara, antar benua bahkan keluar angkasa (sebagai contoh jaringan internet yang menggunakan system koneksi satelit). (Kustanto dan Daniel T Saputro, 2015)



Gambar 2. 4 WAN (*Wide Area Network*)

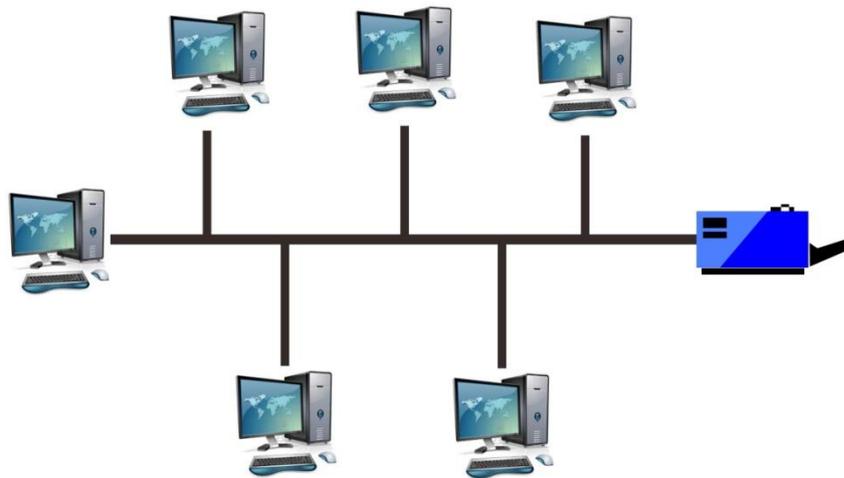
2.1.1.2 Topologi Jaringan Komputer

Topologi adalah suatu aturan/*rules* bagaimana menghubungkan komputer (*node*) satu sama lain secara fisik dan pola hubungan antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media/peralatan jaringan, seperti: *server*, *workstation*, *hub/switch*, dan pengabelannya (media transmisi data). Ketika kita memutuskan untuk memilih suatu topologi maka kita perlu mengikuti beberapa spesifikasi tertentu. (Sofana, 2008)

Topologi (fisik) komputer dapat juga digunakan untuk mempermudah memahami jaringan komputer. Ada 5 topologi utama untuk LAN, yaitu:

a. Topologi *Bus*

Topologi bus sering juga disebut *daisy chain* atau *ethernet bus topologies*. Sebutan terakhir diberikan karena pada topologi *bus* digunakan perangkat jaringan atau *network interface card* (NIC) bernama *Ethernet*. Jaringan yang menggunakan topologi *bus* dapat dikenali dari penggunaan sebuah kabel *backbone* (kabel utama) yang menghubungkan semua peralatan jaringan (*device*). Karena kabel *backbone* menjadi satu-satunya jalan bagi lalu lintas data maka apabila kabel *backbone* rusak atau terputus akan menyebabkan jaringan mati total. (Sofana, 2008)

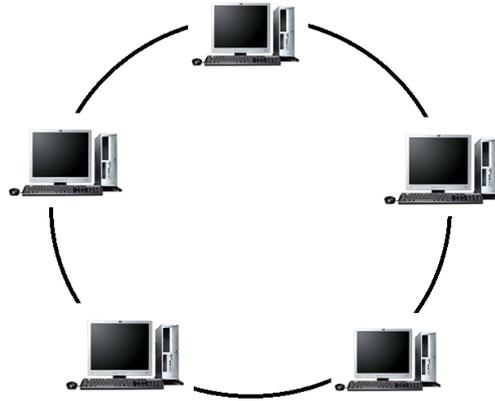


Gambar 2. 5 Topologi *Bus*

b. Topologi *Ring*

Topologi ring sangat berbeda dengan topologi *bus*. Sesuai dengan namanya, jaringan yang menggunakan topologi ini dapat dikenali dari kabel *backbone* yang membentuk cincin. Setiap komputer terhubung dengan kabel *backbone*. Setelah

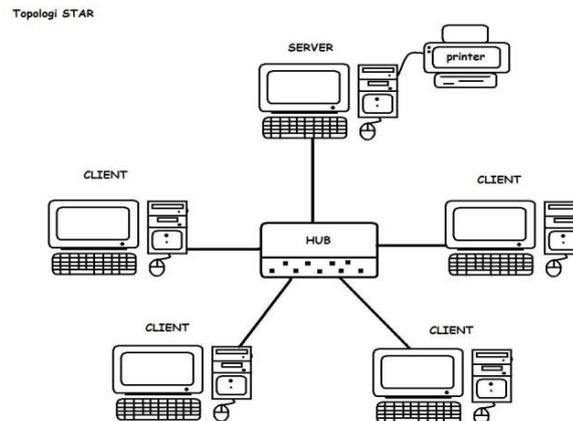
sampai pada komputer terakhir maka ujung kabel akan kembali dihubungkan dengan komputer pertama. (Sofana, 2008)



Gambar 2. 6 Topologi *Ring*

c. Topologi *Star*

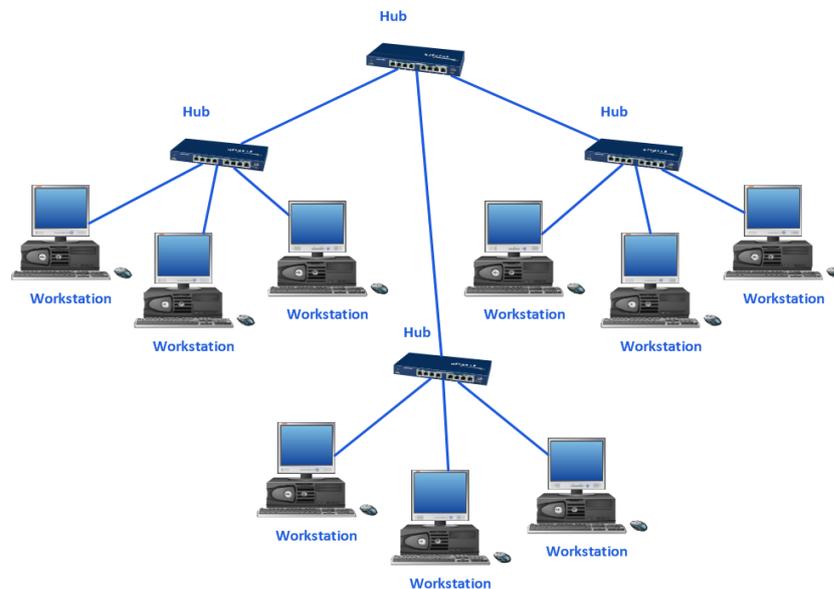
Topologi *star* dikenali dengan keberadaan sebuah sentral berupa *hub* yang menghubungkan semua *node*. Setiap *node* menggunakan sebuah kabel UTP atau STP yang dihubungkan dari *ethernet card* ke *hub*. Banyak sekali jaringan rumah, sekolah, pertokoan, laboratorium, dan kantor yang menggunakan topologi ini. Topologi *star* tampaknya yang paling populer di antara semua topologi yang ada. (Sofana, 2008)



Gambar 2. 7 Topologi Star

d. Topologi *Tree*

Topologi *tree* disebut juga topologi *star-bus* atau *star/bus hybrid*. Topologi *tree* merupakan gabungan beberapa topologi *star* yang dihubungkan dengan topologi *bus*. Topologi *tree* digunakan untuk menghubungkan beberapa LAN dengan LAN lain. Hubungan antar-LAN dilakukan via *hub*. Masing-masing *hub* dapat dianggap sebagai akar (*root*) dari masing-masing pohon (*tree*). Topologi *tree* dapat mengatasi kekurangan topologi *bus* yang disebabkan persoalan *broadcast traffic*, dan kekurangan topologi *star* yang disebabkan oleh keterbatasan kapasitas *port hub*. Karakteristik yang dimiliki topologi *tree* mirip dengan topologi *bus* dan *star*. Begitu juga dengan peralatan, kabel, dan teknik pemasangan. Apabila kabel penghubung antar-*hub* putus, maka jaringan *star* masih tetap dapat berfungsi, hanya saja hubungan dengan jaringan *star* yang lain akan terganggu. (Sofana, 2008)

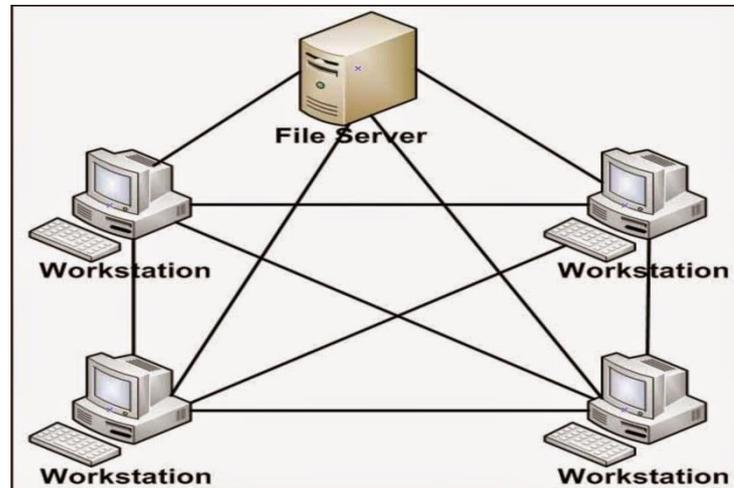


Gambar 2. 8 Topologi *Tree*

e. Topologi *Mesh*

Topologi mesh dapat dikenali dengan hubungan point to point atau satu-satu ke setiap komputer. Setiap komputer terhubung ke komputer lain melalui kabel coaxial, twisted pair, bahkan serat optik. Topologi mesh sangat jarang diimplementasikan. Selain rumit juga sangat boros kabel. Apabila jumlah komputer semakin banyak maka instalasi kabel jaringan akan semakin rumit juga. Topologi mesh cocok digunakan pada jaringan yang kritis. Pada awalnya jaringan mesh dikembangkan untuk keperluan militer, barangkali pusat control senjata nuklir menggunakan topologi ini. Apabila salah satu atau beberapa kabel putus tersedia rute alternative melalui kabel yang lain. Topologi mesh melibatkan teknik pengiriman yang lazim diterapkan pada router. Jika data dikirim pada jaringan mesh maka komputer akan menentukan rute mana yang akan ditempuh. Hanya

salah satu rute saja yang akan digunakan walaupun tersedia kabel atau rute yang lain. (Sofana, 2008)



Gambar 2. 9 Topologi *Mesh*

2.1.1.3 Komponen Jaringan Komputer

Dalam suatu jaringan yang saling terkoneksi dengan baik akan dibutuhkan beberapa peralatan atau *hardware* yang bekerja, pada penelitian ini beberapa komponen yang digunakan, antara lain:

a. Kabel

Setiap kabel mempunyai kemampuan dan spesifikasi yang berbeda, beberapa jenis kabel yang menjadi standar dalam penggunaan untuk komunikasi data dalam jaringan komputer adalah: (Herlambang, 2008)

1) *Coaxial Cable*

Jenis kabel dengan inti dari tembaga dan dikelilingi oleh anyaman halus kabel tembaga lain, diantaranya terdapat isolator. Dikenal dua jenis tipe *Coaxial Cable* untuk jaringan komputer, yaitu *Thick Coax Cable* (berdiameter lumayan besar)

dan *Thin Coax Cable* (berdiameter lebih kecil). Untuk perangkat jaringan, kabel jenis *coaxial* yang dipakai adalah kabel RG-58. Jenis ini juga dikenal sebagai *thin ethernet*. Setiap perangkat dihubungkan dengan konektor BNC-T. (Herlambang, 2008)



Gambar 2. 10 Kabel *Coaxial*

2) *Twisted Pair Cable*

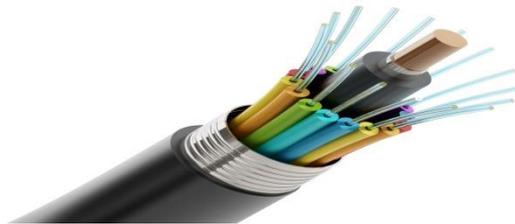
Ethernet juga dapat menggunakan jenis kabel lain, yaitu UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan STP (*Shielded Twister Pair*). Kabel UTP dan STP yang umum dipakai adalah kabel yang terdiri dari 4 pasang kabel terpilin. Terdapat beberapa tipe penyambungan kabel jenis UTP, yaitu *Straight Trough Cable*, *Crossover Cable* ditambah satu jenis pemasangan khusus untuk *Cisco Router* yaitu *Roll Over Cable*. (Herlambang, 2008)



Gambar 2. 11 Kabel UTP dan STP

3) *Fiber Optic Cable*

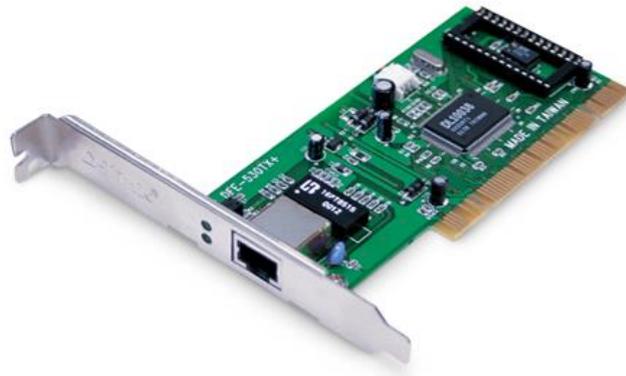
Merupakan kabel yang memiliki inti serat kaca sebagai saluran untuk menyalurkan sinyal antar terminal. Sering dipakai sebagai saluran backbone karena kehandalannya yang tinggi dibanding dengan coaxial cable atau kabel UTP. (Herlambang, 2008)



Gambar 2. 12 Kabel *Fiber Optic*

b. *Ethernet Card*

Ethernet card atau *LAN card* berfungsi sebagai media penghubung antara komputer dengan jaringan. Ada beberapa jenis *port* koneksi yang dapat digunakan. Jika didesain untuk kabel jenis *coaxial* maka konektor yang dipakai adalah konektor BNC (*barrel nut connector* atau *bayonet net connector*). Sementara jika didesain untuk kabel twisted pair maka konektor yang dipakai adalah konektor RJ-45. (Herlambang, 2008)



Gambar 2. 13 *Ethernet Card*

c. *Switch* dan *Hub* (konsentrator)

Konsentrator adalah perangkat untuk menyatukan kabel-kabel jaringan dari tiap *workstation*, *server* atau perangkat lainnya. Konsenstrator biasa dipakai pada topologi *star*. *Hub* dan *switch* umumnya mempunyai *port* RJ-45 sebagai *port* tempat menghubungkan komputer. perbedaannya, *switch* merupakan konsentrator yang memiliki kemampuan manajemen trafik data lebih baik dibanding *hub*. (Herlambang, 2008)

SWITCH DAN HUB



Gambar 2. 14 *Switch dan Hub*

d. Router

Router adalah perangkat jaringan yang memiliki beberapa *interface* jaringan dan mampu menentukan jalur terbaik (*best path*) yang dapat ditempuh sebuah paket untuk mencapai *network* tujuan. *Router* digunakan sebagai *routing* pada jaringan yang memiliki makna proses penentuan jalur terbaik (*best path*) untuk mencapai suatu *network* tujuan. *Routing* juga dapat berarti proses memindahkan paket data dari komputer pengirim ke komputer tujuan. (Towidjojo, 2013)



Gambar 2. 15 Router

2.1.2 Bandwidth

Bandwidth adalah suatu penghitungan konsumsi data yang tersedia pada suatu telekomunikasi. Dihitung dalam satuan bits per *seconds* (bit per detik). Dalam dunia *hosting*, kapasitas *bandwidth* diartikan sebagai nilai maksimum besaran transfer data (tulisan, gambar, video, suara, dan lainnya) yang terjadi antara *server hosting* dengan komputer dalam suatu periode tertentu. Contohnya, sebuah *hosting* menyediakan *bandwidth* sebesar 5 GB per bulan, disini berarti *hosting* tersebut menyediakan besaran maksimal *transfer data* yang bisa

dilakukan oleh seluruh klien adalah sebesar 5 GB. Jika *bandwidth* tersebut habis, *website* tidak dapat dibuka sampai bulan berikutnya. (Athailah, 2013)

2.1.3 Bandwidth Management

Istilah *bandwidth management* sering tertukar dengan istilah *traffic control* yang di definisikan sebagai pemanajemenan yang tepat dari suatu *bandwidth* untuk mendukung kebutuhan atau keperluan aplikasi suatu layanan jaringan. Maksud dari *management bandwidth* di *mikrotik* adalah bagaimana kita menerapkan pemanajemenan atau pengaturan *bandwidth* dengan menggunakan sebuah komputer linux. Umumnya komputer *mikrotik* dapat digunakan sebagai *gateway* atau *router* sehingga memungkinkan untuk mengatur *traffic data* atau memanagemenkan *bandwidth* dari *traffic data* yang melewati komputer *mikrotik* tersebut sehingga memberikan jaminan kualitas akses layanan *internet* dalam jaringan lokal. (Kencana, 2012)

Di dalam jaringan komputer, *bandwidth* sering digunakan sebagai suatu sinonim untuk *data transfer rate* yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Jenis *bandwidth* ini biasanya diukur dalam bps (*bits per second*). Dinyatakan dalam Bps (*bytes per second*). Secara umum, koneksi dengan *bandwidth* yang besar tinggi memungkinkan pengiriman informasi yang besar seperti pengiriman gambar dalam *video presentation*. Terdapat dua jenis *bandwidth* yaitu : (Kurnianto, 2013)

a. *Digital Bandwidth*

Digital Bandwidth adalah jumlah atau volume data yang dapat dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi dalam satuan *bits per second* tanpa distorsi. (Kurnianto, 2013)

b. *Analog Bandwidth*

Analog Bandwidth adalah perbedaan antara frekuensi terendah dengan frekuensi tertinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan *Hertz(Hz)* atau siklus per detik, yang menentukan berapa banyak informasi yang bisa ditransmisikan dalam satu saat. (Kurnianto, 2013)

2.1.4 Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi jaringan (*operating system*) yang berbasis *linux* dan banyak digunakan oleh *Internet Service Provider* untuk keperluan *firewall* atau *router network*. *Mikrotik* menjadikan *router network* yang handal dilengkapi dengan berbagai fitur dan *tool*, baik untuk jaringan kabel maupun *wireless*. (Kustanto dan Daniel T Saputro, 2015)

2.1.5 Simple Queue

Simple Queue merupakan menu pada RouterOS untuk melakukan manajemen bandwidth untuk jaringan yang sederhana. membagi rata *bandwidth* untuk setiap *sub-stream*, sehingga metode ini cocok untuk jaringan yang memiliki jumlah komputer banyak dengan pembatasan *bandwidth* yang seragam. Untuk

manajemen bandwidth yang sederhana, Simple Queue dapat diandalkan. (Towidjojo, 2014)

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terakut dengan penelitian yang dilakukan penulis, yaitu:

1. **Canggih Ajika Pamungkas** dengan jurnal ISSN 2442-7942 tahun 2016 dengan judul “*Manajemen Bandwith Menggunakan Mikrotik RouterBoard di Politeknik Indonesia Surakarta*”, Berdasarkan pembahasan pada tulisan ini diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

- a. Semua device yang terhubung dengan jaringan dapat menggunakan internet dengan lancar dan stabil walaupun semua unit menggunakan internet dalam waktu yang bersamaan.
- b. Semua bagian unit komputer mendapatkan bandwidth sesuai dengan kebutuhan koneksi internet.
- c. Manajemen bandwith dapat memaksimalkan Bandwidth di semua unit komputer.
- d. Membantu admin dalam mengontrol bandwidth.
- e. Membantu admin dalam mengontrol pengguna internet.

2. **Galeh Fatma Eko Ardiansa, Rahmadhany Primanda, Mochammad Hannats Hanafi** dengan jurnal ISSN 2548-964X tahun 2017 dengan judul *“Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik”*. Melakukan penelitian dengan tujuan untuk:
 - a. Integrasi antara mikrotik dan server mampu dilakukan dengan baik oleh sistem sesuai dengan perancangan dan implementasi yang telah dilakukan. Selain itu dibuktikan dengan adanya pengujian QoS khususnya pada bagian pengujian bandwidth, mikrotik mampu menjalankan perintah yang ada pada database server dari hasil pengujian sistem manajemen pengguna, sehingga bisa dilakukan integrasi antara mikrotik dan server.
 - b. Manajemen pengguna dapat dilakukan sistem dengan baik, hal ini ditandai dengan hasil pengujian sistem manajemen pengguna yang sudah dilakukan peneliti yang mana hasil tersebut sudah menunjukkan bahwa sistem

mampu melakukan pengolahan data sehingga dapat melakukan manajemen pengguna sesuai dengan perancangan.

- c. Pengujian *self-healing* dan *self-configure* diperoleh waktu masing – masing adalah 27,5 detik dan 26 detik. Selain itu, pengujian QoS pada manajemen bandwidth pada jaringan tidak padat dengan diperoleh rata – rata dari 10 kali pengujian yaitu pengguna pertama (Host 1) upload sebesar 0,04 Mbps download sebesar 0,512 Mbps, pengguna kedua (Host 2) upload sebesar 0,113 Mbps download sebesar 0,971 Mbps, dan pengguna ketiga (Host 3) upload sebesar 0,238 Mbps download sebesar 1,942 Mbps, pengujian juga dilakukan pada jaringan padat diperoleh rata – rata yaitu pengguna pertama upload sebesar 0,051 Mbps download sebesar 0,488 Mbps, pengguna kedua upload sebesar 0,113 Mbps download sebesar 0,976 Mbps, dan pengguna ketiga upload sebesar 0,251 Mbps download sebesar 1,962 Mbps. Dari hasil di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa *self-healing* dan *self-configure* dapat dilakukan sistem dengan baik, sehingga jaringan WMN dapat bekerja dengan maksimal. Pengujian pada manajemen bandwidth sudah mampu dilakukan dengan baik oleh sistem berdasarkan hasil pengujian, sehingga sistem mampu melakukan kontrol bandwidth terhadap pengguna baik pada jaringan padat maupun jaringan yang tidak padat.

3. **Arif Rahman Hakim**, berdasarkan jurnal ISSN 2407-0491 tahun 2017 dengan judul “Penerapan Load Balancing Pada Router Pfsense Berbasis Free BSD”. Menyimpulkan bahwa,
 - a. Mengimplementasikan *load balancing* mempunyai lebih dari satu ISP (*Internet Service Provider*) , *load balancing* akan bekerja dengan sendirinya oleh perangkat tersebut. Jika salah satu ISP mengalami gangguan, maka koneksi akan tersambung pada ISP yang lain.
 - b. Menggabungkan *bandwidth* dari dua ISP dan mengkonfigurasi *IP Address* dari masing-masing ISP. Setelah dikonfigurasi, maka perangkat tersebut akan secara otomatis menggabungkan *bandwidth* yang ada dari dua ISP tersebut.
 - c. Penggabungan *bandwidth* akan memberikan manfaat pada efektivitas bekerja yang selalu terhubung ke internet.
4. **Usman Ependi, Fatoni, Rifki Rasmayora** dengan jurnal ISSN 2302-3805 tahun 2014 dengan judul “Implementasi Manajemen *Bandwidth* Dan *Proxy Server* Pada Jaringan Komputer PT. CNG”, melakukan penelitian dengan tujuan untuk memfilter akses *internet client*, menghemat penggunaan *bandwidth* dengan fungsi *caching* dan membagi *bandwidth* menggunakan metode *Hierarchical Token Bucket*. Setelah dilakukan penelitian dan pengukuran mendalam, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

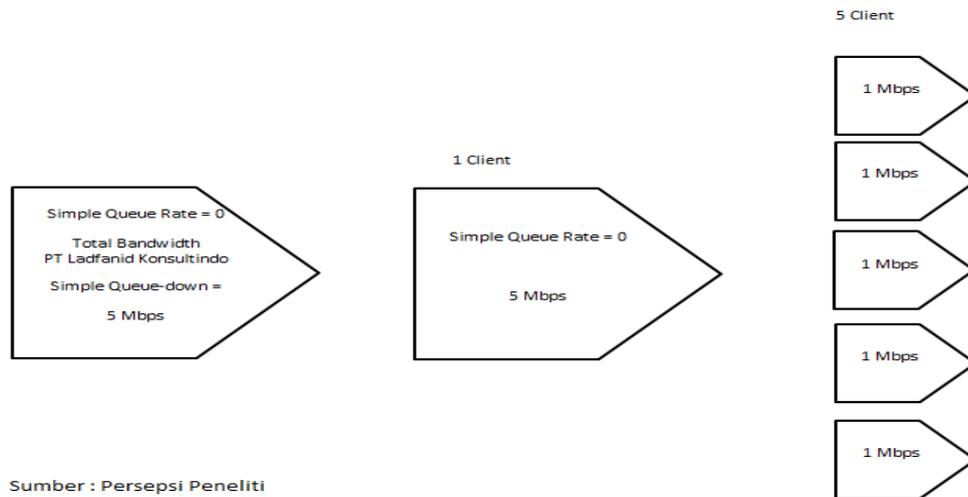
- a. *Proxy server* yang difungsikan sebagai *filtering url* melakukan pembatasan akses dengan melakukan pemblokiran. Dari hasil pengujian yang dilakukan *filtering url* telah berjalan sesuai dengan tujuan sehingga *website* yang terdaftar di *blacklist* tidak dapat diakses ataupun digunakan.
 - b. *Fungsi caching* dalam *proxy server* dari hasil pengujian telah berhasil melakukan penyimpanan *cache web* sehingga dapat menghemat *bandwidth internet* secara efektif.
 - c. Metode HTB yang digunakan dalam melakukan manajemen *bandwidth* secara umum berjalan dengan baik sesuai dengan skema yang diterapkan. *Bandwidth client* yang tidak aktif dapat dialihkan kepada *client* lain yang sedang aktif, selain itu *bandwidth* di semua skema pengujian selalu berurutan sehingga *client* dengan prioritas lebih tinggi akan mendapatkan rata-rata *bandwidth* lebih besar.
5. **Bakhtiar Rifai** dengan jurnal ISSN 2527-4864 tahun 2017 dengan judul “*Management Bandwidth Pada Dynamic Queue Menggunakan Metode Per Connection Queuing*”, Menyimpulkan bahwa, Pada penerapan algoritma *Per Connection Queue* sangat efektif dan bermanfaat di terapkan pada jaringan yang jumlah *user*nya tidak dapat ditentukan pasti dan bersifat dinamis, sehingga setiap *user* dapat memperoleh *bandwidth* secara merata dan tidak timpang tindih, untuk penerapan metode *per connection queue* sangat efektif digunakan untuk *user* yang memiliki prioritas sama sehingga setiap *user* dapat mendapatkan kecepatan *bandwidth* yang merata dan proposional sehingga tidak ada *user* yang tidak mendapatkan *bandwidth* secara baik.

Penerapan metode ini sangat berguna pada jaringan yang jumlah *user* dalam sebuah jaringan *network* berubah-ubah karena secara pengujian metode *per connection queue* akan membagi jumlah *bandwidth* maksimum secara rata dengan jumlah *user* yang ada pada sebuah *network*.

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka berfikir merupakan dasar pemikiran pada penelitian yang dirumuskan dari fakta-fakta, observasi dan tinjauan pustaka. Kerangka konsep memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dan pijakan untuk melakukan penelitian. Uraian dalam kerangka konsep menjelaskan hubungan dan keterkaitan antar variabel penelitian. Variabel penelitian dijelaskan secara mendalam dan relevan dengan permasalahan yang diteliti, sehingga dapat dijadikan dasar untuk menyusun hipotesis dan menjawab permasalahan yang diteliti (Saryono dan Anggraini, 2013).

Pada penelitian yang membahas analisis metode *Simple Queue* untuk pembagian *bandwidth* PT Ladfanid Konsultindo maka didapatkanlah kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2. 16 Kerangka Pemikiran

2.4 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang harus diuji lagi kebenarannya (Kuswanto, 2012). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah hipotesis komparatif dimana hipotesis ini adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah komparatif. Pada rumusan ini variabelnya sama tetapi populasi atau sampelnya yang berbeda, atau keadaan itu terjadi pada waktu yang berbeda (Sugiyono, 2014)