

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Jaringan Komputer

Menurut (Supriyanto, 2013a, p. 1), jaringan komputer adalah hubungan antar dua atau lebih sistem komputer untuk melakukan komunikasi data antara satu dengan yang lainnya. Beberapa manfaat yang dapat dirasakan dari terbentuknya jaringan komputer antara lain sebagai berikut:

- 1) Dapat melakukan *sharing* sumber daya peralatan (*devices*) secara bersama, seperti *hard disk*, *printer*, modem dan lain sebagainya.
- 2) Dapat melakukan *sharing* penggunaan *file* yang ada pada *server* atau pada *workstation* masing-masing.
- 3) Aplikasi dapat dipakai secara bersama (*multi-user*).
- 4) Akses ke jaringan memakai nama, kata sandi dan pengaturan hak untuk data-data yang bersifat rahasia.
- 5) Komunikasi antar pemakai melalui *e-mail* atau *LAN conference*.
- 6) Pengontrolan para pemakai ataupun pemakaian data secara terpusat dan oleh orang-orang tertentu, sehingga meningkatkan keamanan dan dapat melakukan pendelegasian pekerjaan yang sesuai.
- 7) Mudah dalam melakukan *backup* data dengan adanya manajemen yang tersentralisasi.

- 8) Tidak tergantung pada orang yang menyimpan data karena penyimpanan data tersentralisasi.
- 9) Data yang selalu *up to date* karena *server* senantiasa melakukan *update* data begitu ada *data entry* yang diterima.
- 10) Seorang *supervisor/administrator* dapat melakukan pengontrolan pemakai berdasarkan waktu akses, tempat akses, kapasitas pemakaian *hard disk*, mendeteksi pemakai yang tidak berhak dan melakukan monitor pekerjaan setiap pemakai.

Menurut (Supriyanto, 2013a, p. 2), dengan adanya manfaat atau keuntungan, tentu ada pula konsekuensi dari terhubungnya sistem komputer ke jaringan komputer. Diantaranya adalah masalah keamanan, baik pada pengaksesan berbagai sumber daya dari pihak-pihak yang tidak berwenang maupun masalah keamanan (ancaman virus) pada data yang dipertukarkan. Beberapa konsekuensi dari pengimplementasian jaringan komputer antara lain sebagai berikut:

- 1) Biaya yang tinggi kemudian semakin tinggi lagi. Pembangunan jaringan meliputi beberapa aspek seperti pembelian *hardware*, *software*, biaya untuk konsultasi perencanaan jaringan dan biaya untuk jasa pembangunan jaringan itu sendiri. *Network* harus dirancang sedemikian rupa sejak awal sehingga tidak ada biaya *overhead* yang semakin meningkat karena keperluan pemenuhan kebutuhan jaringan yang bersangkutan.
- 2) Manajemen perangkat keras dan administrasi sistem. Di suatu perusahaan yang telah memiliki sistem, administrasi merupakan hal yang kecil apabila dibandingkan dengan besarnya biaya pekerjaan dan biaya yang dikeluarkan

pada tahap implementasi. Akan tetapi ini merupakan tahapan yang paling penting. Karena kesalahan pada *point* ini dapat mengakibatkan peninjauan ulang bahkan konstruksi ulang jaringan. Manajemen pemeliharaan ini bersifat berkelanjutan dan memerlukan seorang tenaga IT profesional, yang telah benar-benar mengerti mengenai tugasnya.

- 3) *Sharing file* yang tidak diinginkan. Kemudahan *sharing file* dalam jaringan seringkali mengakibatkan bocornya *shared folder* dan dapat dibaca oleh orang lain yang tidak berhak.
- 4) Virus dan metode *hacking* yang mengakibatkan jaringan menjadi *down* dan terhentinya pekerjaan karena sistem yang direncanakan kurang baik.

2.1.2 Standar Jaringan Komputer

Menurut (Supriyanto, 2013a, p. 50), ada banyak standar *wireless* 802.11 yang digunakan di bidang industri yaitu sebagai berikut:

- 1) Standar *wireless*-B 802.11b
 - a) Melakukan transmisi pada kecepatan sampai 11 Mbps menggunakan frekuensi 2.4 GHz, berbagi jaringan dengan keluaran maksimum sekitar 7 Mbps.
 - b) 802.11b mempunyai jangkauan yang baik namun dipengaruhi oleh interferensi sinyal radio. Banyak dipakai untuk jaringan rumahan dan memiliki kelemahan di sisi keamanan.
- 2) Standar *wireless* 802.11a

- a) Beroperasi pada frekuensi 5 GHz dengan transmisi maksimum sampai 54 Mbps.
 - b) Sangat cocok untuk aplikasi konferensi dan video.
 - c) Bekerja dengan baik pada populasi yang padat.
 - d) Tidak dapat beroperasi pada standar 802.11b/g.
- 3) Standar *wireless*-G 802.11g
- a) Pengembangan dari versi 802.11b dengan kecepatan sampai 54 Mbps.
 - b) Jangkauan yang lebih pendek.
- 4) Standar *wireless*-N 802.11n
- a) Kecepatan sampai 450 Mbps dengan tiga *spatial data streams* secara teoritis dengan kondisi ideal.
 - b) Mencakup area antara 300 hingga 400 meter dengan teknologi MIMO.
 - c) Kecepatan yang jauh lebih tinggi, jangkauan yang lebih luas, dan dilengkapi dengan standard keamanan WPA2.
- 5) Standar *wireless* AC 802.11ac
- Adalah standar teknologi Wi-Fi generasi kelima yang dapat mencapai kecepatan sampai dengan 1300 Mbps namun masih berbentuk *draft*. Sudah banyak diproduksi perangkat Wi-Fi dengan teknologi *wireless* AC ini antara lain Netgear dengan R6300 *Wireless AC Dual Band*, Asus RT-AC66, TP-Link Archer dan lain lain.

2.1.3 Jenis Jaringan Komputer

Menurut (Supriyanto, 2013a, p. 4), jenis-jenis jaringan komputer berdasarkan cakupan areanya dapat dibedakan menjadi PAN, LAN, MAN dan WAN.

1) PAN (*Personal Area Network*)

Adalah jaringan komputer yang digunakan untuk komunikasi antar perangkat komputer dekat dari satu orang. Jangkauan dari PAN biasanya hanya beberapa meter dan dapat digunakan untuk melakukan komunikasi antar perangkat pribadi (komunikasi intrapersonal) atau untuk menghubungkan ke tingkat yang lebih tinggi dan jaringan internet (*up-link*).



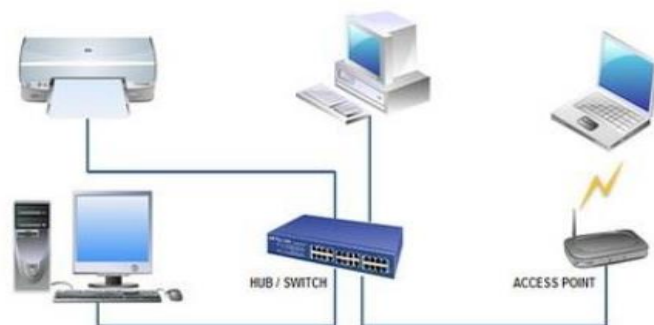
Gambar 2.1.3.1 Ilustrasi PAN (*Personal Area Network*)
sumber: (Supriyanto, 2013a, p. 4)

2) LAN (*Local Area Network*)

Adalah jaringan komputer yang cakupan wilayahnya kecil seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, rumah, sekolah atau yang lebih kecil. LAN mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a) Mempunyai pesat data yang lebih tinggi.
- b) Meliputi wilayah geografi yang lebih sempit.

- c) Tidak membutuhkan jalur telekomunikasi yang disewa dari operator telekomunikasi.
- d) Biasanya salah satu komputer dalam jaringan LAN akan digunakan sebagai *server* yang mengatur semua sistem yang ada pada jaringan tersebut.



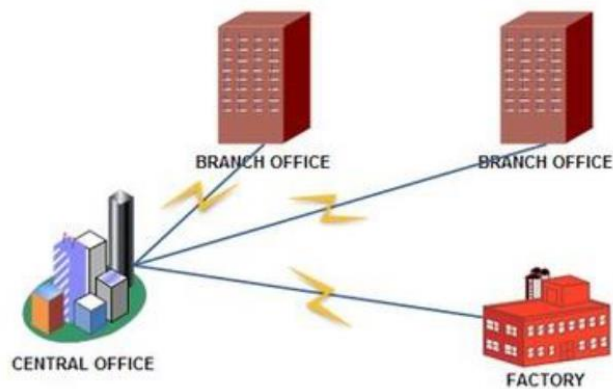
Gambar 2.1.3.2 Ilustrasi LAN (*Local Area Network*)
sumber: (Supriyanto, 2013a, p. 7)

3) MAN (*Metropolitan Area Network*)

Adalah jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan dan lain sebagainya. Karakteristik MAN yaitu sebagai berikut:

- a) Meliputi area yang luas antara 5 sampai 50 km.
- b) MAN umumnya tidak dimiliki oleh satu organisasi namun dimiliki oleh salah satu konsorsium pengguna atau oleh penyedia layanan jaringan yang menjual pelayanan kepada pengguna.
- c) Sering bertindak sebagai jaringan berkecepatan tinggi untuk memungkinkan berbagi sumber daya daerah.
- d) Berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN.

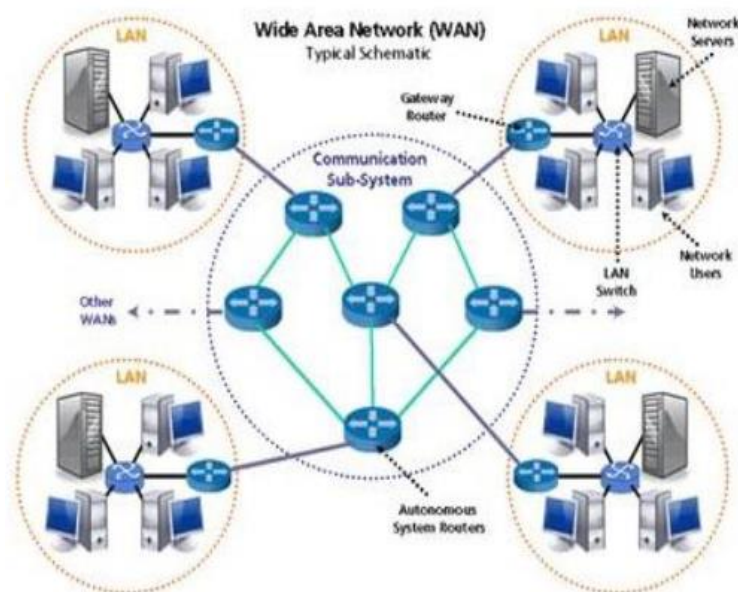
- e) Hanya memiliki satu atau dua buah kabel dan tidak memiliki elemen *switching* (yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa *output* kabel).



Gambar 2.1.3.3 Ilustrasi MAN (*Metropolitan Area Network*)
 Sumber: (Supriyanto, 2013a, p. 8)

4) WAN (*Wide Area Network*)

Merupakan jaringan komputer cakupan area yang besar, contohnya jaringan komputer antar wilayah, kota bahkan negara, atau dapat didefinisikan sebagai jaringan komputer yang membutuhkan *router* dan saluran komunikasi publik.



Gambar 2.1.3.4 Ilustrasi WAN (*Wide Area Network*)
 Sumber: (Supriyanto, 2013a, p. 9)

2.1.4 Model Lapisan OSI

Application Provides access to the OSI environment for users and also provides distributed information services.
Presentation Provides independence to the application processes from differences in data representation (syntax).
Session Provides the control structure for communication between applications; establishes, manages, and terminates connections (sessions) between cooperating applications.
Transport Provides reliable, transparent transfer of data between end points; provides end-to-end error recovery and flow control.
Network Provides upper layers with independence from the data transmission and switching technologies used to connect systems; responsible for establishing, maintaining, and terminating connections.
Data Link Provides for the reliable transfer of information across the physical link; sends blocks (frames) with the necessary synchronization, error control, and flow control.
Physical Concerned with transmission of unstructured bit stream over physical medium; deals with the mechanical, electrical, functional, and procedural characteristics to access the physical medium.

Gambar 2.1.4.1 Model Lapisan OSI
sumber: (Stallings, 2007, p. 43)

Menurut (Supriyanto, 2013a, p. 13), OSI merupakan model referensi yang membagi tugas-tugas jaringan kedalam tujuh lapisan sebagai berikut:

1) *Layer 7: Application Layer*

Adalah lapisan yang mendefinisikan antarmuka antar perangkat lunak atau aplikasi yang berkomunikasi keluar dari komputer dimana aplikasi tersebut berada.

Lapisan ini menjelaskan aturan-aturan sebagai berikut:

- a) Penyediaan layanan jaringan.
- b) Penawaran – pengiklanan layanan jaringan.
- c) Pengaksesan layanan jaringan.

Berikut adalah contoh protokol-protokol yang mengimplementasikan aturan *application layer*.

- a) *Network's Service Advertising Protocol (SAP)*
- b) *TCP/IP Network File System (NFS)*
- c) *TCP/IP Simple Mail transfer Protocol (SMTP); Telnet; HTTP; FTP.*
- d) Contohnya adalah *file, print, database application*, dll.

2) *Layer 6: Presentation Layer*

Adalah lapisan yang mendefinisikan format data seperti teks ASCII, EBCDIC, biner, BCD, .jpeg, dan lainnya. *Presentation layer* mendefinisikan aturan-aturan seperti penerjemahan data dan enkripsi serta kompresi data. Berikut adalah contoh protokol-protokol yang mengimplementasikan aturan *presentation layer*:

- a) *Netware Core Protocol (NCP)*
- b) *Appletalk Filling Protocol (AFP)*
- c) *JPEG; ASCII; EBCDIC; TIFF; MPEG; encryption.*

3) *Layer 5: Session Layer*

Adalah lapisan yang mendefinisikan bagaimana memulai, mengontrol dan mengakhiri suatu percakapan (*session*). Hal ini termasuk dalam kendali dan manajemen dari berbagai pesan bidireksional sehingga aplikasi dapat menyertakan

suatu sinyal pemberitahuan atau notifikasi jika beberapa pesan telah lengkap.

Presentation layer menspesifikasikan aturan-aturan sebagai berikut:

- a) Pengendalian sesi komunikasi antara dua perangkat.
- b) Membuat, mengelola dan melepas koneksi.

Berikut adalah protokol-protokol yang mengimplementasikan *session layer* yaitu sebagai berikut:

- a) *Netware's Service Advertising Protocol (SAP)*
 - b) *TCP/IP Remote Procedure Call (RPC)*
 - c) *SQL; NFS; NetBIOS names; AppleTalk ASP; DECNet SCP*
- 4) *Layer 4: Transport Layer*

Lapisan ini lebih berfokus pada masalah yang berhubungan dengan pengiriman data ke komputer lain seperti proses memperbaiki suatu kesalahan, segmentasi dari blok data aplikasi yang besar kedalam potongan-potongan kecil untuk dikirim dan pada sisi komputer penerima, potongan-potongan tersebut disusun kembali. Lapisan ini menspesifikasikan aturan-aturan sebagai berikut:

- a) Menyembunyikan struktur jaringan dari lapisan di atasnya.
- b) Pemberitahuan jika data telah diterima.
- c) Menjamin kehandalan (pengiriman pesan bebas kesalahan).

Berikut adalah contoh protokol-protokol yang mengimplementasikan aturan *transport layer* yaitu sebagai berikut:

- a) *Netware's Sequence Packet Exchange (SPX) Protocol*
- b) *TCP/IP's Transmission Control Protocol (TCP)*
- c) *TCP/IP's Domain Name System (DNS)*

5) *Layer 3: Network Layer*

Lapisan ini mendefinisikan pengiriman paket dari ujung ke ujung. *Network layer* mendefinisikan *logical address* sehingga setiap titik ujung perangkat yang berkomunikasi dapat diidentifikasi serta bagaimana *routing* bekerja dan bagaimana jalur dipelajari sehingga semua paket bisa dikirim. Lapisan ini menspesifikasikan aturan-aturan sebagai berikut:

- a) *Data routing* antar banyak jaringan.
- b) Fragmentasi dan membentuk ulang data.
- c) Identifikasi segmen kabel jaringan.

Berikut adalah contoh protokol-protokol yang mengimplementasikan aturan *network layer* yaitu sebagai berikut:

- a) *Netware's Internetwork Packet Exchange (IPX) Protocol*
- b) TCP/IP's *Internet Protocol (IP)*
- c) AppleTalk DDP

6) *Layer 2: Data Link Layer*

Lapisan ini menspesifikasikan aturan-aturan sebagai berikut:

- a) Koordinasi *bits* kedalam kelompok-kelompok *logical* dari suatu informasi.
- b) Mendeteksi dan terkadang juga memperbaiki masalah.
- c) Mengendalikan aliran data.
- d) Identifikasi perangkat jaringan.

Berikut adalah contoh protokol-protokol yang mengimplementasikan aturan *data link layer* yaitu sebagai berikut:

- a) *Netware's Link Support Layer (LSL)*

b) *Asynchronous Transfer Mode (ATM)*

c) IEEE 802.3 / 802.2, HDLC, *Frame Relay*, PPP, FDDI, IEEE 802.5 / 802.2

7) *Layer 1: Physical Layer*

Lapisan ini berhubungan dengan karakteristik dari media transmisi. Contohnya spesifikasi dari konektor, pin, pemakaian pin, arus listrik, *encoding*, modulasi cahaya dan lainnya. Lapisan ini menspesifikasikan aturan-aturan seperti berikut:

a) Struktur fisik suatu jaringan, misalnya bentuk konektor dan aturan pin pada konektor kabel RJ-45.

b) Aturan mekanis dan elektrik dalam pemakaian medium transmisi.

c) Protokol *Ethernet* seperti IBM *Token Ring* dan *AppleTalk*.

d) *Fibre Distributed Data Interface (FDDI)* EIA/TIA-232; V-35; EIA/TIA-449, RJ-45, *Ethernet*, 802.3, 802.5, B8ZS.

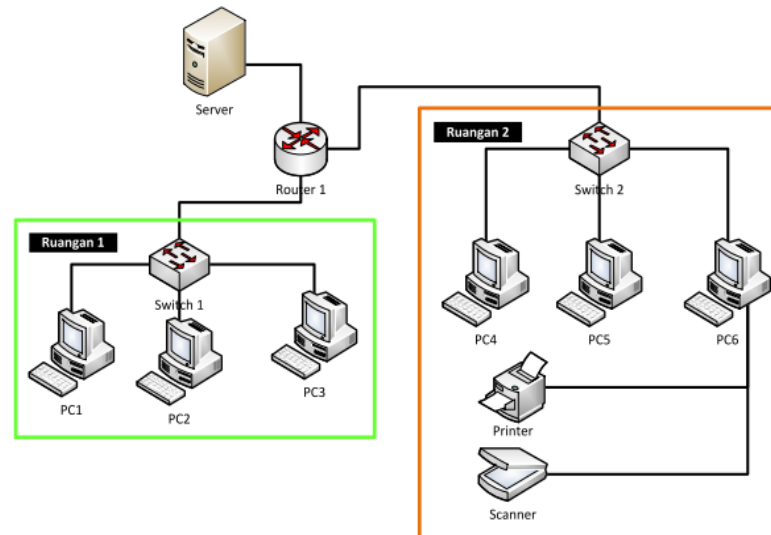
e) Sinkronisasi sinyal-sinyal elektrik melalui jaringan.

f) *Encoding* data secara elektronik.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Server

Server adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan (*service*) tertentu dalam sebuah jaringan komputer dan didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable* serta RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan (*network operating system*). *Server* juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat didalamnya, seperti halnya berkas ataupun *printer* dan memberikan akses kepada *workstation* anggota jaringan. – (Priyono, Purnama, & Sukadi, 2013)



Gambar 2.2.1.1 Ilustrasi Server dalam Jaringan Komputer
sumber: (Rachman et al., 2014)

2.2.2 Router MikroTik

Menurut (Towidjojo, 2012a, p. 50), *router* adalah perangkat jaringan yang memiliki beberapa *interface* jaringan dan mampu menentukan *best path* yang dapat ditempuh sebuah paket untuk mencapai *network* tujuan. Menurut (Athailah, 2013, p. 2), *router* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengatur rute sinyal atau data pada jaringan komputer sehingga dapat diarahkan menuju ke rute yang telah diatur sebelumnya dan menghasilkan suatu hubungan antar jaringan komputer itu sendiri.

Menurut (Athailah, 2013, p. 18), MikroTik adalah merek dari sebuah perangkat jaringan yang pada awalnya hanyalah sebuah perangkat lunak yang diinstal dalam komputer yang dapat digunakan untuk mengontrol jaringan, tetapi dalam perkembangannya saat ini telah menjadi sebuah perangkat jaringan yang handal dengan harga yang terjangkau serta banyak digunakan pada level perusahaan penyedia jasa internet atau *Internet Service Provider* (ISP). Menurut (Herlambang, 2008, p. 20), jenis-jenis MikroTik adalah sebagai berikut:

- 1) *MikroTik Router OS™* adalah versi MikroTik dalam bentuk perangkat lunak yang dapat diinstal pada komputer rumahan (PC) melalui CD.
- 2) *Built-in hardware* MikroTik merupakan MikroTik dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam *router board* yang didalamnya telah terinstal *MikroTik router OS*.

Menurut (Towidjojo, 2013, p. 2), contoh implementasi *router* MikroTik yang paling sering diterapkan di lapangan adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai *Internet Gateway* bagi LAN

Router MikroTik ditempatkan diantara jaringan lokal dan jaringan internet dimana jaringan lokal terdiri dari beberapa komputer yang ingin mendapatkan akses internet. *Router* MikroTik dapat berperan sebagai penghubung sekaligus pengatur lalu lintas internet serta mampu menyaring apa saja yang dapat dan tidak dapat diakses di internet contohnya dengan memblokir situs tertentu yang diinginkan, bahkan dengan pengaturan waktu. Selain itu juga dapat membagi *bandwidth* internet sehingga tidak ada pengguna yang merasakan akses internet yang lambat karena adanya pengguna lain yang memonopoli *bandwidth* dengan melakukan *download*.

2) Sebagai *Access Point*

Beberapa *router* MikroTik dilengkapi dengan antarmuka *wireless*, sehingga dapat berfungsi sebagai *access point* pada jaringan nirkabel. Dapat digunakan untuk *hotspot* berskala kecil ataupun RT/RW Net untuk skala yang lebih besar.

3) Sebagai *Intermediary Device*

Router MikroTik juga dapat diterapkan untuk menerima lebih dari satu ISP *link* dengan sistem *load balancing* dan *fail over* untuk mencapai kebutuhan yang diinginkan.

- a) *Load Balancing*, menurut (Towidjojo, 2012b, p. 118), jaringan TCP/IP merupakan jaringan yang menggunakan prinsip *packet switching* sehingga paket data dapat melalui jalur yang berbeda-beda untuk sampai ke alamat tujuan. Prinsip ini memungkinkan kepemilikan beberapa jalur yang akan digunakan secara bersamaan untuk melewati paket data. Teknik ini dikenal

dengan *load balancing* atau teknik membagi beban jaringan pada beberapa *link* yang ada.

- b) *Fail Over*, menurut (Towidjojo, 2012a, p. 121), *fail over* adalah teknik yang menerapkan beberapa jalur untuk mencapai suatu jaringan tujuan. Namun dalam keadaan normal, hanya ada satu *link* yang digunakan. *Link* lain berfungsi sebagai cadangan (*redundant*) dan hanya digunakan apabila *link* utama terputus.

4) *Simple Bandwidth Management*

Menurut (Towidjojo, 2013, p. 193), dalam pengelolaan jaringan sangat penting untuk mengendalikan pemakaian *bandwidth* yang akan digunakan oleh komputer pengguna karena jika tidak dikendalikan, maka akan terjadi pemakaian *bandwidth* secara berlebihan oleh satu atau beberapa pengguna dimana pemakaian yang berlebihan tersebut akan menyebabkan komputer pengguna lain tidak lagi mendapatkan alokasi *bandwidth*. Pada akhirnya, jaringan tidak dapat memberikan layanan secara maksimal kepada seluruh pengguna yang ada.

5) *Web Proxy*

Menurut (Towidjojo, 2013, p. 67), *proxy* merupakan aplikasi yang menjadi perantara antara *client* dengan *server*. *Web Proxy* akan membuat HTTP *request* ke *web server* di internet atas permintaan komputer pengguna sehingga *web server* akan mengetahui bahwa yang melakukan *request* adalah *proxy server* dan bukan komputer pengguna.

2.2.2.1 MikroTik RB-750-R2

Router MikroTik RB-750-R2 merupakan salah satu dari produk MikroTik yang saat ini banyak digunakan di perkantoran dan di perumahan karena biayanya yang relatif murah. Berikut spesifikasi *router* MikroTik RB-750-R2 yang akan diimplementasikan pada penelitian ini.

Tabel 2.2.2.1.1 Spesifikasi *router* MikroTik RB-750-R2
sumber: data olahan penulis

<i>Product Code</i>	RB-750-R2
<i>CPU Frequency</i>	850 MHz
<i>CPU Core Count</i>	1
<i>RAM Size</i>	64 MB
<i>10/100 Ethernet Ports</i>	5
<i>PoE In</i>	Yes
<i>Supported Input Voltage</i>	6V – 30V
<i>Dimension</i>	113 x 89 x 28mm
<i>License Level</i>	4
<i>Operating System</i>	RouterOS
<i>Max Power Consumption</i>	2W

2.2.2.2 Queue Tree

Queue tree merupakan salah satu sistem limitasi yang sering diaplikasikan pada *router* untuk membatasi *data rate*. *Queue tree* membutuhkan “kerjasama” dari *mangle* untuk menandai paket-paket dari alamat IP atau *subnet* tertentu untuk dijadikan parameter limitasi. (Fitriastuti & Utomo, 2014)

Keunggulan dari sistem *limiter* ini antara lain mampu mengaplikasikan sistem *parent child*, melakukan limitasi berdasarkan paket sehingga dapat menentukan paket mana yang akan dipilih untuk dibatasi. Tetapi *queue tree* juga memiliki beberapa kelemahan antara lain tidak dapat

membatasi trafik yang berasal dari aplikasi IDM, tidak dapat membatasi koneksi *peer to peer*, sering terjadi kebocoran (apabila salah menentukan jumlah *max limit client* pada sistem *parent*) dan agak sulit untuk pengaplikasiannya karena harus terintegrasi dengan *mangle* sebagai penentu indikator limitasi. (Fitriastuti & Utomo, 2014)

2.2.3 Ubuntu

Menurut (Hagen, 2009, p. 6), Ubuntu adalah salah satu distro Linux yang diperkenalkan pada tahun 2004 dimana pada awalnya difokuskan untuk memenuhi kebutuhan terhadap *desktop* dan pengguna *laptop* namun kini telah berkembang pesat sejak saat itu dan kini juga menawarkan distro yang difokuskan untuk memenuhi kebutuhan pengguna komersial dengan distro Ubuntu Server, Ubuntu JeOS untuk *platform* virtualisasi dan Ubuntu Mobile untuk perangkat seperti *smart phones*, *internet tablets* dan yang lainnya.



Gambar 2.2.5.1 Logo Ubuntu
sumber: (Supriyanto, 2013b, p. 54)

Menurut (Hagen, 2009, p. 6), Ubuntu adalah distro berbasis Debian Linux yang menggunakan antar muka grafis bernama GNOME sebagai *desktop environment* dimana semua versi dari Ubuntu dibangun dan didistribusikan dengan cara yang sama dengan sasaran kelompok pengguna yang berbeda-beda dan juga selain sasaran penggunaannya, perbedaan yang paling nyata diantara versi-versi

tersebut adalah cara instalasi, set aplikasi yang disediakan ketika pertama kali diinstalasi dan pre-konfigurasi sistem operasi Linux pada masing-masing versi.

2.2.4 SSH (*Secure Shell*) Server

Menurut (Stallings, 2011, p. 162), SSH (*Secure Shell*) adalah sebuah protokol yang digunakan untuk komunikasi jaringan (seperti *file transfer* dan *e-mail*) yang aman, didesain relatif lebih sederhana dan tidak terlalu mahal untuk diimplementasikan.

Menurut (Stallings, 2011, p. 162), SSH terdiri atas tiga protokol yang berjalan diatas protokol TCP yaitu sebagai berikut:

- 1) *Transport Layer Protocol*, menyediakan *server authentication*, kerahasiaan data dan integritas data dengan *forward secrecy*.
- 2) *User Authentication Protocol*, melakukan otentikasi pengguna ke *server*.
- 3) *Connection Protocol*, melakukan multipleksi beberapa *logical communication channel* melalui sebuah koneksi SSH tunggal.

SSH User Authentication Protocol Authenticates the client-side user to the server.	SSH Connection Protocol Multiplexes the encrypted tunnel into several logical channels.
SSH Transport Layer Protocol Provides server authentication, confidentiality, and integrity. It may optionally also provide compression.	
TCP Transmission control protocol provides reliable, connection-oriented end-to-end delivery.	
IP Internet protocol provides datagram delivery across multiple networks.	

Gambar 2.2.4.1 Lapisan Protokol SSH
sumber: (Stallings, 2011, p. 162)

2.2.5 Mail Server

Menurut (Hostiadi & Suradarma, 2017), *mail server* (juga dikenal sebagai sebuah *mail transfer agent*, *mail router* atau *mailer internet*) adalah sebuah aplikasi yang akan menerima *e-mail* masuk dari pengguna lokal (orang-orang dalam satu *domain*) dan pengirim jarak jauh dan meneruskan *e-mail* keluar untuk pengiriman.

2.2.6 Web Server

Menurut (Putra & Sugeng, 2016), *web server* merupakan perangkat lunak yang memiliki fungsi menerima permintaan berupa halaman *web* melalui protokol HTTP atau HTTPS dari suatu klien yang lebih dikenal dengan nama *browser*, kemudian mengirimkan kembali dalam bentuk halaman *web* yang umumnya berbentuk dokumen HTML atau menolak permintaan tersebut jika halaman yang

diminta tidak tersedia. Saat ini pada umumnya *web server* telah dilengkapi pula dengan mesin penerjemah bahasa skrip yang memungkinkan *web server* menyediakan layanan situs *web* dinamis dengan memanfaatkan pustaka tambahan seperti PHP dan ASP.

2.2.7 DNS Server

Menurut (Stallings, 2007, p. 774), DNS (*Domain Name System*) adalah sebuah layanan pencarian direktori (*directory lookup service*) yang menyediakan pemetaan antara nama *host* pada internet dan alamat numeriknya atau alamat IP dari *host* tersebut yang terdiri dari empat bagian yaitu sebagai berikut:

- 1) *Domain Name Space*, yang digunakan oleh DNS untuk mengenali sumber daya (*resources*) pada internet.
- 2) *DNS Database*, secara konseptual, setiap *node* dan *leaf* pada pohon struktur *name space* menamakan sekelompok informasi (contohnya alamat IP, jenis sumber daya dan lainnya) yang termuat pada *resource record* (RR). Kumpulan semua RR disusun dalam ke dalam sebuah basis data yang terdistribusi (*distributed database*).
- 3) *Name Servers*, adalah program *server* yang menyimpan informasi mengenai bagian dari nama pohon terstruktur nama *domain* dan RR yang bersangkutan.
- 4) *Resolvers*, adalah program yang melakukan ekstraksi informasi dari *name servers* sebagai tanggapan (*respond*) untuk permintaan pengguna. Jenis permintaan pengguna yang lazim adalah untuk alamat IP yang sesuai dengan nama *domain* yang diberikan.

2.2.8 *Bandwidth Management*

Menurut (Fitriastuti & Utomo, 2014), *bandwidth* adalah besaran untuk menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah *network*. *Bandwidth* disebut juga lebar pita atau kapasitas saluran informasi yaitu kemampuan maksimum dari suatu alat untuk menyalurkan informasi dalam satuan waktu detik. Biasanya dilambangkan sebagai *bit per second* (bps), atau dengan beberapa denominasi bit yang lebih besar, seperti *Megabits per second* (Mbps) atau *Kilobits per second* (Kbps). *Bandwidth Management* adalah cara pengaturan bandwidth agar terjadi pemerataan pemakaian bandwidth.

Menurut (Nasir & Andrianto, 2018, p. 405), *bandwidth management* merupakan seperangkat teknik dan alat bertujuan mengurangi segmen kritis dalam jaringan yang mencakup kompresi data, prioritas *bandwidth* berdasarkan kriteria tertentu, pemblokiran, pembentukan lalu lintas, pengendalian lalu lintas dan lain-lain serta mengoptimalkan kinerja jaringan agar bisa diamankan. Di dalam dunia internet sering terdengar istilah *limiter* atau pembatasan kecepatan untuk melakukan akses ke internet.

2.2.9 *Quality of Service (QoS)*

Menurut (Wulandari, 2016), *Quality of Service (QoS)* merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. Parameter-parameter dari *Quality of Service (QoS)* antara lain adalah sebagai berikut:

1) *Delay (Latency)*

Menurut (Mukti et al., 2015), *delay* adalah total waktu tunda dalam proses pengiriman paket yang diakibatkan oleh adanya proses transmisi dan pengolahan paket. Dalam komunikasi data, *delay* merupakan suatu permasalahan yang perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas layanan agar tetap pada kondisi yang baik.

Sedangkan menurut (Wulandari, 2016), *delay (latency)* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama.

Adapun rumus untuk menghitung indeks *delay* yaitu sebagai berikut:

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}} \times 1000 \text{ ms}$$

Rumus 2.2.8.1 Penghitungan *Delay*
sumber: (Wulandari, 2016)

Indeks *delay* berdasarkan ketentuan TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2.8.1 Indeks *Delay*
sumber: TIPHON

Indeks	Besar <i>Delay</i>	Kategori <i>Delay</i>
4	< 150 ms	Sangat Baik
3	150 – 300 ms	Baik
2	300 – 450 ms	Sedang
1	> 450 ms	Buruk

2) *Packet Loss*

Menurut (Mukti et al., 2015), *packet loss* adalah suatu kejadian hilangnya paket yang dikirim ketika jaringan dalam keadaan *peak loaded*. Hal ini terjadi karena adanya kemacetan transmisi paket akibat padatnya *traffic* yang harus

dilayani dalam batas waktu tertentu. Kemacetan ini mengakibatkan hilangnya paket yang dikirimkan karena sudah terlampauinya *live time* dari suatu paket.

Menurut (Wulandari, 2016), *packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan.

Adapun rumus untuk menghitung degradasi *packet loss* yaitu sebagai berikut:

$$Packet Loss = \frac{\text{paket data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima}}{\text{paket data yang dikirim}} \times 100\%$$

Rumus 2.2.8.2 Penghitungan Degradasi *Packet Loss*
sumber: (Wulandari, 2016)

Indeks degradasi *packet loss* berdasarkan ketentuan TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.2.8.1 Indeks Degradasi *Packet Loss*
sumber: TIPHON

Indeks	<i>Packet Loss</i>	Kategori Degradasi
4	0%	Sangat Baik
3	3%	Baik
2	15%	Sedang
1	25%	Buruk

3) *Throughput*

Menurut (Nasir & Andrianto, 2018, p. 404), *throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada alamat tujuan selama selang waktu tertentu dibagi oleh durasi selang waktu tersebut dan diukur dalam satuan bit per detik (*bit per second*).

Menurut (Mukti et al., 2015), nilai *throughput* dapat diperoleh dengan membandingkan jumlah data atau informasi yang diterima dengan sukses di

terminal penerima terhadap seluruh data atau informasi yang dikirim per satuan waktu (detik). Hasil pengujian *throughput* memiliki kecenderungan yang sama dengan hasil pengujian untuk parameter *packet loss*. Hal ini disebabkan oleh adanya keterkaitan antara *packet loss* dan *throughput* dimana semakin tinggi *packet loss* yang terjadi mengakibatkan semakin turunnya *throughput* yang diperoleh. Secara umum, perubahan *throughput* yang cukup signifikan baru terjadi ketika beban trafik yang harus dilayani melebihi kapasitas sistem yang tersedia. Perubahan *background traffic* yang melebihi kapasitas sistem tersebut menyebabkan terjadinya penurunan *throughput* yang cenderung proporsional seiring dengan perubahan *background traffic* yang semakin besar.

Adapun rumus untuk menghitung *throughput* yaitu sebagai berikut:

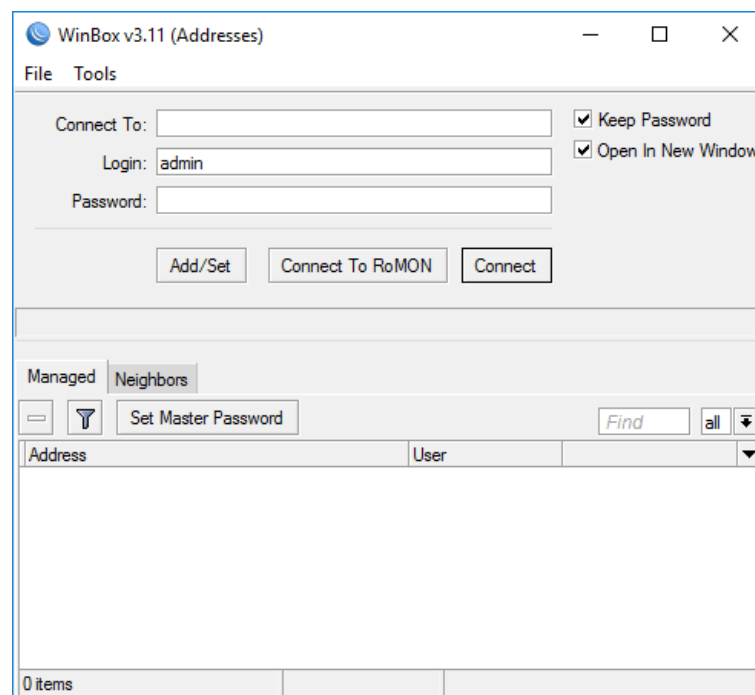
$$\text{Throughput} = \frac{\text{paket data diterima}}{\text{durasi pengamatan}}$$

Rumus 2.2.8.3 Penghitungan *Throughput*
sumber: (Wulandari, 2016)

2.3 Tools

2.3.1 WinBox

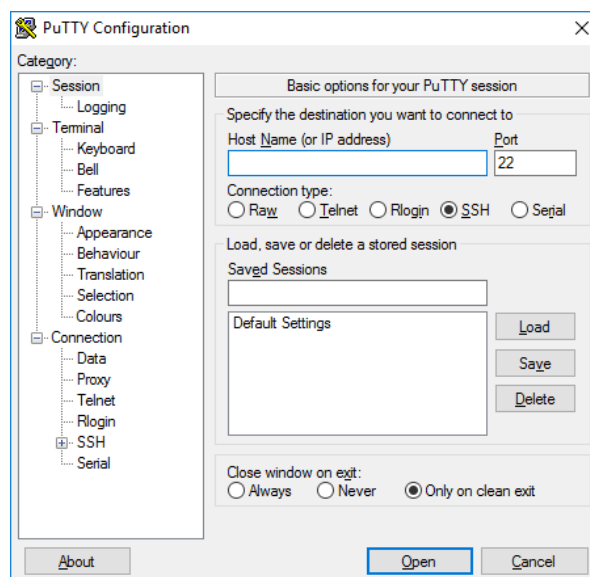
Menurut (Fitriastuti & Utomo, 2014), WinBox adalah sebuah *utility* yang digunakan untuk melakukan *remote* ke *server* MikroTik dalam mode GUI. Jika untuk mengkonfigurasi MikroTik dalam *text mode* melalui PC itu sendiri, maka untuk mode GUI yang menggunakan winbox ini dapat melakukan konfigurasi MikroTik melalui komputer *client*. Melakukan konfigurasi MikroTik melalui WinBox ini lebih banyak digunakan karena selain penggunaannya yang mudah karena tidak harus menghafal perintah-perintah *console*. Kelebihan dari WinBox ini adalah kemudahan dalam melakukan *remote* karena berbasis GUI.



Gambar 2.3.1.1 Tampilan *Login* WinBox
sumber: data olahan penulis

2.3.2 PuTTY

Menurut (Fitriastuti & Utomo, 2014), selain menggunakan aplikasi WinBox untuk mengakses *router* juga dapat menggunakan aplikasi PuTTY. Berbeda dengan WinBox yang mengaplikasikan sistem GUI, PuTTY adalah sebuah *utility* yang digunakan untuk melakukan *remote* ke *server* dalam mode CLI (*command line interface*). Dengan menggunakan PuTTY, proses *remote* menggunakan protokol SSH yang mempunyai *default* port 22. Kelebihan dari *utility* PuTTY ini antara lain adalah lebih ringan dalam proses *remote* karena hanya menggunakan sedikit *bandwidth* untuk proses *load text*. Namun melakukan *remote* menggunakan PuTTY ini juga memiliki kelemahan antara lain harus menghafal *script* perintah karena berbasis CLI.



Gambar 2.3.2.1 Tampilan Awal PuTTY
sumber: data olahan penulis

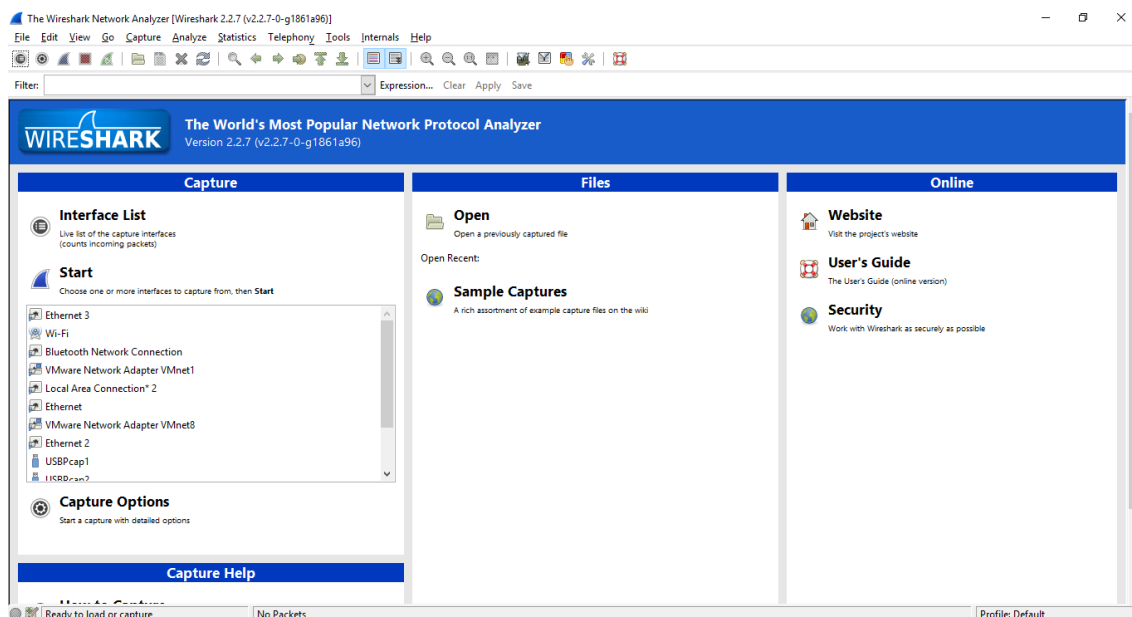
2.3.3 Wireshark

Menurut (Octavia, 2013), Wireshark adalah salah satu *tools* terbaik yang biasa digunakan untuk menganalisa sebuah paket jaringan, atau biasa disebut *network packet analyzer* yang akan mencoba menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan sebuah informasi dari paket-paket tersebut serinci mungkin.

Menurut (Wulandari, 2016), Wireshark adalah *packet analyzer* gratis dan *open source* yang seringkali digunakan untuk menemukan masalah pada jaringan, pengembangan perangkat lunak, protokol komunikasi dan pendidikan. Wireshark bersifat *cross-platform* dan menggunakan *pcap* untuk melakukan *capture* paket jaringan. Wireshark dikembangkan oleh lebih dari 600 pengembang selama lebih dari sembilan tahun dan tidak kurang 300.000 *download* per bulannya. Fungsi wireshark yaitu menganalisa data yang melintas pada media transmisi dan mempresentasikan informasi yang didapat secara logis sesuai dengan model OSI *Reference Model*. Hal-hal yang dapat dilakukan wireshark antara lain adalah sebagai berikut:

- 1) *Network Administrator* menggunakan wireshark untuk *troubleshoot* masalah jaringan.
- 2) *Network Security* menggunakan wireshark untuk memecahkan masalah *security* jaringan.
- 3) Pengembang menggunakan untuk *debug* implementasi *protocol*.
- 4) Pengguna menggunakannya untuk belajar *protocol* jaringan internalnya.
- 5) Mendiagnosa permasalahan.

6) Melakukan *capture* informasi jaringan.



Gambar 2.3.3.1 Tampilan Awal Wireshark
sumber: data olahan penulis

2.4 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebelumnya dan menjadi acuan untuk melakukan penelitian saat ini.

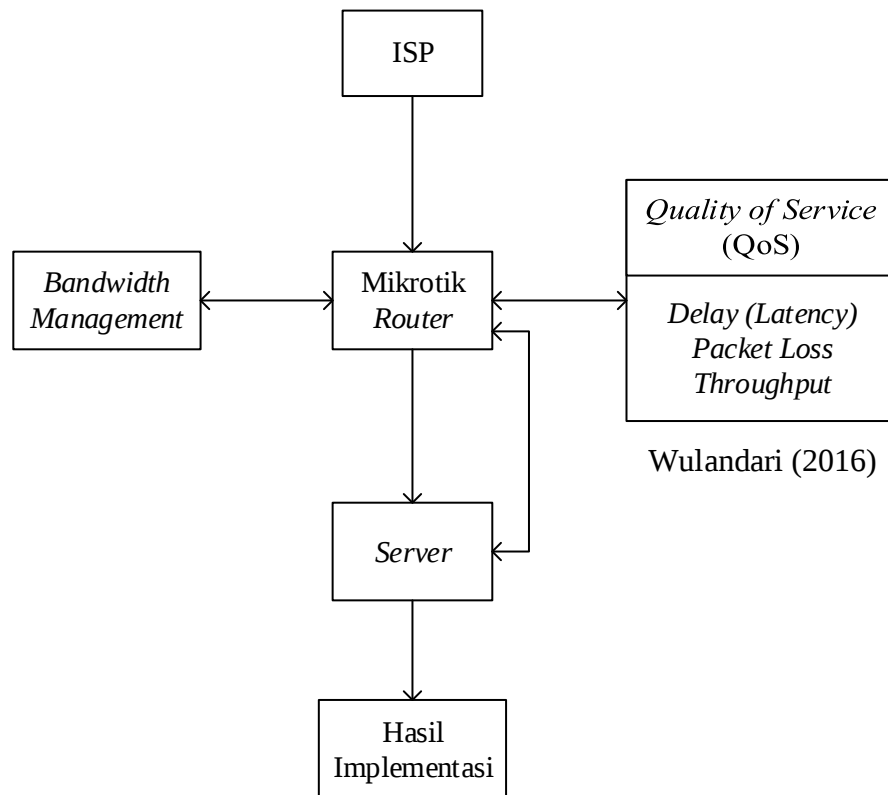
- 1) Penelitian Pribadi (2013) dengan judul **“Pengelolaan Jaringan Internet Menggunakan MikroTik pada Sekolah SMP Dr. Wahidin Sudirohusodo”** mengimplementasikan MikroTik pada jaringan internet sekolah SMP Wahidin Sudirohusodo. Hasil penelitian berupa implementasi *bandwidth limiter* pada MikroTik yang meningkatkan kualitas layanan jaringan internet karena tidak terjadi perebutan *bandwidth* ketika semua komputer sedang melakukan *upload* ataupun *download*.

- 2) Penelitian Wijayanta & Muslihudin (2013) dengan judul “**Pembangunan Web Proxy dengan MikroTik untuk Mendukung Internet Sehat di SMK Muhammadiyah I Patuk Gunung Kidul**” menggunakan *web proxy* MikroTik dimana hasil penelitian berupa filter situs dan *keyword* yang memuat konten negatif, pengaturan waktu penggunaan jejaring soal (tidak dapat diakses selama jam pelajaran) dan peningkatan kecepatan akses *web* hingga 55,26%.
- 3) Penelitian Lubis et al. (2014) yang berjudul “**Analisa Perbandingan EasyHotspot dan MikroTik dalam Penerapan HotSpot Area dengan Sistem AAA**” membandingkan EasyHotspot dan MikroTik pada jaringan hotspot yang menerapkan sistem AAA (*Authentication, Authorized, Accounting*) dengan metode angket / kuisisioner serta perangkat lunak pengukur kecepatan *bandwidth*. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah kelebihan dan kekurangan kedua *software* bisa dinyatakan seimbang dengan cara pengaturan manual karena keduanya dikembangkan dari keluarga Linux / UNIX.
- 4) Penelitian Rachman et al. (2014) dengan judul “**Integrasi MikroTik dan Wireless Radio sebagai Media Efisiensi Internet di Perusahaan (Studi Kasus di PT. Bits Miliartha Surabaya)**” yang melakukan implementasi dengan mengintegrasikan MikroTik yang berfungsi sebagai pengatur *bandwidth* dan *wireless radio* yang berfungsi sebagai media koneksi internet antar gedung. Hasil penelitian berupa pembangunan jaringan komputer dengan *wireless radio* yang terintegrasi dengan MikroTik, pengefisiensian

pengadaan internet dari penggunaan 2 paket internet menjadi 1 paket internet serta pengefisiensian pengadaan perangkat koneksi jaringan komputer.

- 5) Penelitian Wardoyo et al. (2014) dengan judul “**Analisis Performa File Transport Protocol** pada Perbandingan Metode IPv4 Murni, IPv6 Murni dan *Tunneling 6to4* Berbasis Router MikroTik” menganalisa *throughput* pada konfigurasi IPv4 Murni, IPv6 Murni dan *tunneling 6to4* yang telah disambungkan dengan router MikroTik dengan performa FTP mencari nilai *throughput*.
- 6) Penelitian (Siahaan et al., 2016) dengan judul “**MikroTik Bandwidth Management to Gain the Users Prosperity Prevalent**” yang melakukan limitasi *bandwidth* menggunakan *routerboard* MikroTik dengan metode *simple queue*. Hasil penelitian berupa semua komputer dapat mengakses internet dengan lancar dan stabil meskipun sedang dipakai secara bersamaan dan semua komputer mendapatkan *bandwidth* sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.5.1 Kerangka Pemikiran
sumber: data olahan penulis

Router MikroTik yang terhubung ke ISP akan menghasilkan koneksi internet yang akan dipakai oleh PT Indonesia Terbit Media. Koneksi internet yang disediakan oleh ISP ini kemudian pemakaiannya akan diatur menggunakan fitur *bandwidth management* yang terdapat pada *router* MikroTik untuk meningkatkan *Quality of Service (QoS)* pada jaringan. *Router* MikroTik akan melakukan *IP address request* ke DHCP server yang telah dikonfigurasi, setelah itu server akan memberikan *IP address* yang tersedia melalui *router* MikroTik.