

LAPORAN PENELITIAN INDIVIDU

**Perancangan dan Implementasi Router *Mikrotik* Pada Infrastruktur Jaringan Komputer *Internet* dengan Media Transmisi *Wired* dan *Nirkabel*
(Studi Kasus : Unit TIPD STAIN Curup)**



OLEH

WANDI SYAHINDRA, M.KOM

**DOSEN SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI
(STAIN CURUP)**

**DIBIYAI OLEH DAFTAR ISIAN PELAKSANAAN ANGGARAN (DIPA)
PROYEK PENINGKATAN PERGURUAN TINGGI AGAMA
STAIN CURUP**

**NOMOR : SP-DIPA.025.04.2.308145/2015
REVISI KE 5
TANGGAL 14 NOVEMBER 2015**



KEMENTERIAN AGAMA RI
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI (STAIN) CURUP
PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (P3M)

Jalan : Dr. AK. Gani No. 1 PO BOX 108 Telp. (0732)21020-21759 Fax. (0732)21010 Curup 39119

KATA PENGANTAR KEPALA P3M

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, bersyukur kita kehadirat Allah Yang Maha Kuasa, atas segala perkenan-Nya, kita semua dapat melakukan kegiatan penelitian yang dimulai dari penyusunan rancangan penelitian hingga penyusunan laporan penelitian.

Penelitian bagi para tenaga pengajar adalah suatu aspek kegiatan yang harus dilakukan, ini disebabkan penelitian adalah bagian indikator wajib yang harus dipenuhi dalam kelengkapan kenaikan pangkat dan atau kumulatif atas prestasi kerja. Oleh karena itu kegiatan penelitian terintegritas dengan kegiatan pengajaran dan pengabdian masyarakat. Dengan kata lain tenaga pengajar di perguruan tinggi adalah peneliti yang mengajar.

Penelitian yang dilakukan pada saat ini, adalah Program Penelitian Kompetitif Institusi yang dituangkan dalam Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Curup Tahun Anggaran 2015.

Penelitian ini tidak akan dapat berlangsung secara baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, perkenankan kami menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Curup yang telah merestui DIPA 2015, kepada pejabat pembuat komitmen yang telah berusaha dan memperjuangkan indikator penelitian untuk DIPA tahun 2015, dan kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini.

Kritik dan saran yang berkenaan dengan kegiatan penelitian ini sangat diharapkan guna penyempurnaan kegiatan penelitian pada masa yang akan datang. Akhirnya semoga hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara optimal bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Kepala P3M STAIN Curup

Fakhruddin, S.Ag., M.Pd.I
NIP. 197501122006041009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR KEPALA P3M	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	6
1.8 Teknik Pengumpulan Data.....	6
1.9 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perancangan	8
2.2 Implementasi.....	8
2.3 Router.....	9
2.4 Mikrotik	14
2.5 Bandwidth	15
2.6 Internet	17
2.7 Jaringan Komputer.....	20
2.8 Manfaat Jaringan Komputer.....	21
2.9 Masalah sosial jaringan.....	23
2.10 Macam-macam Jaringan Komputer	23
2.10.1 Local Area Network.....	25

2.10.2 Metropolitan Area Network.....	27
2.10.3 Wide Area Network	28
2.10.4 Jaringan Tanpa Kabel.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.1.1 Studi Pustaka	33
3.1.2 Studi Lapangan	33
3.1.3 Studi Literatur	33
3.2 Metode Pengembangan Sistem	34
3.2.1 Analisis	35
3.2.2 Design	36
3.2.3 Simulation Protoype.....	36
3.2.4 Implementation	37
3.2.5 Monitoring	37
3.2.6 Management.....	37
3.3 Kerangka Berpikir.....	38

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

1.1 Analisis Sistem Jaringan yang sedang berjalan.....	39
1.1.1 Skema Awal Topology Jaringan Labor Komputer tahun 2005.....	39
1.1.2 Skema Awal Topology Jaringan Labor Komputer tahun 2011.....	40
1.1.3 Skema Awal Topology Jaringan Komputer tahun 2013	40
1.2 Analisis Kebutuhan Sistem	43
1.2.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	43
1.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	44
1.3 Simulasi Prototype Sistem	45
1.3.1 Topologi Simulasi Sistem	46
1.3.2 Instalasi Tools VirtualBox	46
1.3.3 Konfigurasi dan Instalasi PC Router MikrotikOS	49
1.3.4 Instalasi dan Konfigurasi GNS3.....	52
1.4 Proses Perancangan Jaringan Router Mikrotik	57
1.4.1 Rancangan Topologi	58
1.4.1.1 Rancangan Topologi Server Room TIPD (Astinet).....	58

1.4.1.2	Rancangan Topologi Area Rektorat Baru.....	60
1.4.1.3	Rancangan Topologi Area Gedung Perpustakaan	60
1.4.1.4	Rancangan Topologi Area Gedung Rektorat Lama.....	61
1.4.1.5	Rancangan Topologi Area Gedung Tarbiyah.....	61
1.4.1.6	Rancangan Topologi Area Gedung Dakwah	62
1.4.1.7	Rancangan Topologi Area Gedung Lelang	62
1.4.1.8	Rancangan Topologi Area Ruangan TIPD.....	63
1.4.1.9	Rancangan Topologi Area Gedung Bahasa/UPB	63
1.4.1.10	Rancangan Topologi Area Wifi Area Gedung TIPD	64
1.4.1.11	Rancangan Topologi Area Wifi Area Ruangan TIPD	64
1.5	Rancangan Pengalamatan IP Address Interface.....	65
1.6	Implementasi Router MikrotikOS.....	66
1.6.1	Implementasi Topologi	66
1.6.2	Inisialisasi Interface Mikrotik	66
1.6.3	Pengalamatan IP Adress Network.....	69
1.6.4	IP Routing	70
1.6.5	DNS (Domain Name System).....	71
1.6.6	Setting NAT (Network Address Translation)	72
1.6.7	Manajement bandwidth.....	73
1.7	Monitoring Routerboard Jaringan	74
1.8	Management Penggunaan Jaringan Internet.....	76
1.8.1	Registrasi user	77
1.8.2	Limitasi alokasi bandwidth	78
1.8.3	Filter rule terhadap virus	79
1.8.4	Filter rule untuk anti netcut	80

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran.....	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

TABEL	JUDUL	HALAMAN
2.1	Klasifikasi prosesor interkoneksi berdasarkan jarak	24
2.2	Kombinasi jaringan tanpa kabel dan komputasi mobile	31
4.1	Spesifikasi Software untuk Simulasi	43
4.2	Spesifikasi Software untuk Perancangan dan Implementasi	44
4.3	Spesifikasi Hardware untuk Simulasi	44
4.4	Spesifikasi Hardware untuk Perancangan dan Implementasi	45
4.5	IP Adress Perangkat Simulasi Jaringan	54
4.6	Area Topologi Network	58
4.7	Pengalamatan IP Address Interface Router	65

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	JUDUL	HALAMAN
2.1	<i>Router</i>	10
2.2	<i>Router Board Mikrotik</i>	11
2.3	Ilustrasi mengenai cara kerja router	13
2.4	Bandwidth	16
2.5	Jaringan broadcast. (a) Bus. (b) Ring	26
2.6	Arsitektur MAN DQDB	28
2.7	Hubungan antara host-host dengan subnet	29
2.8	Beberapa topologi subnet untuk poin-to-point	30
3.1	NDLC	35
3.2	Kerangka Berpikir	38
4.1	Skema Jaringan Labor Komputer tahun 2005	39
4.2	Skema Jaringan Laboratorium Komputer tahun 2011	40
4.3	Skema jaringan komputer laboratorium komputer tahun 2013	41
4.4	Skema jaringan komputer laboratorium UPB tahun 2013	41
4.5	Topologi Simulasi Jaringan	46
4.6	Tahap awal Instalasi VirtualBox	47
4.7	Tahap mulai Instalasi VirtualBox	47
4.8	Tahap Proses Instalasi VirtualBox	48
4.9	Tahap Akhir Instalasi VirtualBox	48
4.10	Tampilan Awal VirtualBox	49
4.11	Create Virtual Machine PC Router MikrotikOS	49
4.12	Penentuan File Location and size	50
4.13	Creating Virtual Hard Disk	50
4.14	Created Virtual PC Mikrotik Simulation	50
4.15	Tahapan Instalasi MikrotikOS	51
4.16	Tahapan Akhir Instalasi MikrotikOS	51
4.17	Tahapan Awal Instalasi GNS3	52
4.18	Tahapan Proses Instalasi GNS3	52
4.19	Tahapan Akhir Instalasi GNS3	53
4.20	Design Topologi Simulasi Jaringan	53

4.21	Setting IP Address pada interface	54
4.22	Koneksi Antar Interface	55
4.23	Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC1	55
4.24	Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC2	56
4.25	Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC3	56
4.26	Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC4	56
4.27	Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC5	57
4.28	Perangkat Jaringan serta Server STAIN Curup	59
4.29	Topologi Ruangan TIPD Network 1 pada ether1	59
4.30	Topologi Area Rektorat Baru Network 2 pada ether2	60
4.31	Topologi Area Gedung Perpustakaan Network 3 pada ether3	60
4.32	Topologi Area Gedung Rektorat Lama Network 4 pada ether4	61
4.33	Topologi Area Gedung Tarbiyah Network 5 pada ether5	61
4.34	Topologi Area Gedung Dakwah Network 6 pada ether6	62
4.35	Topologi Area Gedung Lelang Network 7 pada ether7	52
4.36	Topologi Area Ruangan TIPD Network 8 pada ether8	63
4.37	Topologi Area Gedung Bahasa Network 9 pada ether9	63
4.38	Topologi Area Wifi Gedung Puskom Network 10 pada ether10	64
4.39	Topologi Area Wifi Ruangan TIPD Network 11 pada ether11	64
4.40	Login ke Router dengan Mikrotik WinBox	66
4.41	Setting System Identity Router	67
4.42	Setting System Clock Router Mikrotik	67
4.43	Setting NTP Server Mikrotik	68
4.44	Setting Keamanan Fitur IP Service	68
4.45	Setting Interface Name pada Router	69
4.46	Setting IP Address Interface	70
4.47	Setting IP Routing	71
4.48	Setting IP DNS System	72
4.49	Setting NAT	72
4.50	Setting manajemen Bandwidth internet	73
4.51	Setting IP Google.co.id untuk Netwatch	74
4.52	Script untuk kirim ke email saat internet UP	75
4.53	Script untuk kirim ke email saat internet DOWN	75
4.54	Trafic pemakaian bandwidth internet 55,9 mbps	76

4.55	List user internet yang terdaftar di mikrotik	78
4.56	List bandwidth	78
4.57	List filter rule untuk anti virus	79
4.58	List filter rule untuk anti netcut	80

LP2M IAIN CURUP

ABSTRAK

Mikrotik adalah salah satu *distrolinux* sebuah sistem operasi yang dikhususkan untuk *router*, yang dapat dijadikan sebagai *gateway network* yang handal, mencakup berbagai fitur lengkap untuk *network* media *wired* dan *wireless*, serta tidak membutuhkan spesifikasi komputer yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengkonfigurasi routerboard mikrotik pada infrastruktur jaringan komputer internet dengan media transmisi *wired* dan *nirkabel* untuk mengatasi tidak meratanya pembagian *bandwidth* ke semua pengguna *internet*, tidak akurat pengalamatan IP Address setiap titik gedung serta titik *wifi hotspot*, sering terjadi *crash* jaringan, sering lambatnya akses internet serta banyak pengguna internet yang memasang program *netcut* dengan tujuan untuk menguasai *bandwidth* jaringan, sehingga seluruh *bandwidth* diserap seluruhnya sehingga jaringan lain tidak dapat menerima *bandwidth* dikarenakan program *net cut* tersebut telah mengambil alih semua *bandwidth* sehingga akses internet di komputer lainnya menjadi sangat lambat bahkan terputus.

Metode yang digunakan adalah Metode analisis meliputi survei, wawancara, identifikasi kebutuhan informasi. Metode perancangan meliputi pembuatan topologi jaringan dan menentukan resources. Metode analisis digunakan untuk menganalisa sistem yang sedang berjalan dan metode perancangan digunakan untuk membuat topologi jaringan berbasis router mikrotik.

Hasil yang dicapai adalah rancangan infrastruktur jaringan komputer internet dengan media *wired* dan *nirkabel* yang memiliki manajemen yang baik, pengaturan *bandwidth* serta pengalamat IP address yang baik. Simpulan yang didapatkan adalah melakukan rancangan dan implementasi pada infrastruktur jaringan komputer internet menggunakan router mikrotik dengan sasaran jaringan LAN dan WAN serta Jaringan wireless memiliki manajemen yang baik pada kampus STAIN Curup.

Kata Kunci : Router, Mikrotik, Bandwidth, internet, LAN, MAN, Wired dan Nirkabel, IP Address

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi jaringan komputer memegang peranan penting dalam komunikasi data melalui media transmisi yang berkembang dengan pesat mulai dari media transmisi komunikasi data *wired* dan *nirkabel*. Salah satu perkembangan teknologi komunikasi data saat ini adalah media *fiber optic* yang mempunyai kecepatan transfer data yang sangat cepat sehingga dengan kecepatan transmisi data baik jaringan *local area network* (LAN) dan *wide area network* (WAN) dapat menghasilkan perkembangan teknologi komputer lainnya.

Mikrotik adalah salah satu *distrolinux* sebuah sistem operasi yang dikhususkan untuk *router*, yang dapat dijadikan sebagai *gateway network* yang handal, mencakup berbagai fitur lengkap untuk *network* media *wired* dan *wireless*, serta tidak membutuhkan spesifikasi komputer yang tinggi. Sistem operasi ini juga sudah tertanam pada *routerboard* (Andrian Tarigan, 2009)

Komputer saat ini merupakan komponen yang sangat penting dalam menyelesaikan sistem administrasi perkantoran. Jaringan komputer merupakan gabungan antara teknologi komputer dan teknologi komunikasi. Gabungan teknologi ini melahirkan pengolahan data yang dapat didistribusikan, mencakup pemakaian *database*, *software* aplikasi dan peralatan *hardware*, otomatisasi perkantoran serta peningkatan efisiensi kerja.

Dilihat dari skop dan luas jaringan, jaringan komputer secara geografis dibedakan atas WAN (*wide area network*) dan LAN (*local area network*). Melalui jaringan komputer inilah kantor, gedung, kota bahkan negara dapat disatukan. Revolusi LAN (*local area network*) dimulai pada era ini. Sistem jaringan komputer atau yang lebih dikenal dengan LAN (*local area network*) adalah solusi yang tepat untuk sistem informasi manajemen (SIM) disebuah perkantoran/ perusahaan modern atau di institusi perguruan tinggi, sehingga dengan LAN dapat menghubungkan sejumlah komputer, komputer mini atau komputer mikro, atau pada umumnya *Personal Computer* (Dede Sopandi, 2004).

Konsep jaringan komputer lahir pada tahun 1940-an di Amerika dari sebuah proyek pengembangan komputer MODEL di laboratorium Bell dan group riset

Harvard University yang dipimpin profesor H. Aiken. Pada mulanya proyek tersebut hanyalah ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer yang harus dipakai bersama. Untuk mengerjakan beberapa proses tanpa banyak membuang waktu kosong dibuatlah proses beruntun (*Batch Processing*), sehingga beberapa program bisa dijalankan dalam sebuah komputer dengan kaidah antrian.

STAIN Curup sudah sejak lama menggunakan jaringan komputer baik jaringan LAN maupun jaringan WAN. Tahun 2005 STAIN Curup telah memiliki 1 (satu) ruangan laboratorium komputer untuk sarana belajar praktikum komputer yang terdiri dari 35 komputer. Setiap komputer terhubung antara satu dengan lainnya menggunakan kabel jaringan yaitu Kabel UTP dan terkoneksi internet menggunakan *internet service provider* (ISP) line telp teknomnet instan dengan kecepatan modemnya yang masih kecil yaitu 56 kbps (*kilo byte per second*).

Tahun 2008 STAIN Curup meng-upgrade kecepatan internet menggunakan telkom speedy dengan kecepatan 1 Mbps dan bertambah terus hingga pertengahan tahun 2014 menambah kecepatan *bandwidth* menjadi 3 Mbps untuk satu modem *internet* telkom speedy dengan total modem sebanyak 7 modem speedy yang tersebar di beberapa gedung operasional. Disaat kecepatan internet sudah mulai bertambah di STAIN Curup sehingga akses internet juga dapat dirasakan oleh mahasiswa dosen dan karyawan menggunakan koneksi *nirkabel/ wireless* yang dihubungkan menggunakan *Access Point* sehingga koneksi *internet* dapat diteruskan melalui *wireless* dan dapat diterima oleh perangkat *wireless* disini *notebook* yang dapat menangkap signal dari *access point* tersebut (Sumber : Unit TIPD STAIN Curup).

Bulan November 2013 STAIN Curup telah meng-upgrade teknologi internet menggunakan media transmisi *fiber optic* dengan kecepatan diatas *giga bit persecond* yaitu Telkom Astinet dengan *bandwidth* 4 Mbps dengan perbandingan 1:1 untuk *downstream* dan *upstream*. Bulan Agustus 2014 kecepatan internet di upgrade kembali menjadi 30 Mbps hingga bulan April 2015 STAIN Curup meng-upgrade kecepatan *bandwidth* menjadi 50 Mbps. Seiring penambahan *bandwidth* tersebut Unit TIPD telah mengembangkan serta menghubungkan jaringan komputer antar gedung menggunakan kabel *fiber optic* terdapat 10 titik gedung dan menghubungkan antar ruangan menggunakan kabel UTP sehingga sekitar 98% seluruh komputer operasional kampus telah terhubung dengan jaringan LAN serta menambah jumlah *hotspot area Access Point* sebanyak 10 titik *hotspot* (sumber : Unit TIPD STAIN Curup).

Permasalahan timbul disaat seiring bertambahnya peminat/ pengguna internet baik melalui media *nirkabel* maupun media *wired* atau media kabel yaitu diantaranya adalah belum meratanya pembagian *bandwidth* ke semua pengguna *internet*, tidak akurat pengalamatan IP Address setiap titik gedung serta titik hotspot, sering terjadi *crash* jaringan, sering lambatnya akses internet serta banyak pengguna internet yang memasang program netcut dengan tujuan untuk menguasai jaringan, sehingga seluruh *bandwidth* diserap seluruhnya sehingga jaringan lain tidak dapat menerima *bandwidth* dikarenakan program *net cut* tersebut telah mengambil alih semua *bandwidth* sehingga akses internet di komputer lainnya menjadi sangat lambat bahkan terputus.

Hal ini terjadi dikarenakan belum adanya implementasi router mikrotik sebagai router gateway jaringan LAN atau jaringan WAN atau internet yang memungkinkan router mikrotik ini dapat mengatur jaringan komputer, mengatur lalu lintas aliran keluar masuknya data, melakukan manajemen *bandwidth*, melakukan filter dan mengamankan jaringan dengan firewall dan masih banyak lagi keunggulan serta fungsi dari router mikrotik ini yang dapat di konfigurasi untuk di implementasikan pada infrastruktur jaringan komputer dan internet yang ada di STAIN Curup dengan sentral nya adalah pada Unit Teknologi Informasi dan Pangkalan Data (TIPD).

Dari penjelasan diatas penulis tertarik untuk mengangkat suatu topik penelitian yaitu: **“Perancangan dan Implementasi Router Mikrotik Pada Infrastruktur Jaringan Komputer Internet dengan Media Transmisi Wired dan Nirkabel (Studi Kasus : Unit TIPD STAIN Curup)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut diatas dapat di identifikasikan masalah-masalah yang timbul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknologi komputer dan teknologi komunikasi data telah berkembang dengan pesat.
2. Teknologi komunikasi telah membuat kecepatan akses data menjadi lebih cepat dengan menggunakan media transmisi wired dan media transmisi nirkabel.

3. Jaringan LAN (*local area network*) merupakan jaringan untuk koneksi jaringan komputer menggunakan media *wired* didalam gedung.
4. Jaringan *nirkabel* merupakan jaringan yang lebih praktis karena meniadakan kabel untuk transmisi datanya sehingga jaringan nirkabel/ *wireless* menghubungkan antar host tanpa kabel.
5. Jaringan WAN (*wide area network*) merupakan jaringan untuk koneksi antar kota antar provinsi bahkan antar negara seluruh dunia yang lebih di kenal dengan jaringan *internet*.
6. Pemerataan pengaturan kecepatan *bandwidth* untuk masing-masing pengguna *internet* yang disesuaikan dengan kebijakan manajemen *bandwidth* yang ada.
7. Perancangan ip address untuk masing-masing gedung dengan berbeda *network address*
8. Kelambatan akses dikarenakan masih adanya penggunaan program ilegal disisi pengguna yang bertujuan untuk mengambil alih *resources bandwidth* yang ada.
9. Terjadinya *crash* jaringan yang dapat timbul bisa terjadi karena *crash traffik* jaringan atau *crash* yang ditimbulkan akibat dari perangkat keras yang sudah mengalami pelemahan kinerja *hardware*.
10. Perancangan serta konfigurasi router mikrotik perlu dilakukan untuk meminimalkan resiko-resiko yang terjadi terhadap jaringan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang masalah dan indentifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengkonfigurasikan jaringan komputer dan internet menggunakan router mikrotik sebagai router gateway jaringan LAN dan Jaringan Internet menggunakan media transmisi *wired* dan *nirkabel*?
2. Bagaimana mengimplementasikan jaringan komputer dan internet menggunakan router mikrotik?

1.4 Batasan Masalah

Pada batasan masalah ini, dibuat suatu batasan pada penelitian ini agar tidak meluas masalah yang timbul sehingga terbentuklah penelitian yang berkualitas yang lebih baik lagi. Adapun batasan masalahnya adalah :

1. Perancangan dan penentuan topologi serta pengalamat ip address untuk masing-masing network jaringan antar gedung yang terhubung menggunakan media transmisi *wired* dan nirkabel.
2. Konfigurasi router mikrotik sebagai *router gateway internet*
3. Konfigurasi *manajemen bandwidth* pada *router mikrotik*
4. Konfigurasi Pengalamatan *IP address* untuk tiap-tiap *network* jaringan di tiap gedung STAIN Curup
5. Implementasi *router mikrotik* pada *routerboard* yang ada di Unit TIPD STAIN Curup.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada dapat di tentukan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mampu merancang dan mengkonfigurasi jaringan komputer dan internet menggunakan router mikrotik.
2. Mampu mengimplementasikan jaringan komputer dan internet menggunakan router mikrotik.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini bisa menjadi acuan untuk perancangan dan implementasi router mikrotik untuk infrastruktur jaringan yang ada di STAIN Curup.
2. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan performa jaringan komputer internet di STAIN Curup sehingga bisa dapat mengatasi permasalahan-permasalahan jaringan komputer yang ada di Unit Teknologi Informasi dan Pangkalan Data STAIN Curup.

3. Bagi penulis, penelitian ini bisa menambah ilmu pengetahuan dalam bidang jaringan komputer, teknologi komputer dan teknologi komunikasi data.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Unit Teknologi Informasi dan Pangkalan Data (TIPD) Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Curup yang beralamat di Jalan DR. AK. Gani Curup, Kabupaten Rejang Lebong Propinsi Bengkulu.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Mei sampai dengan bulan November 2015.

1.8 Teknik Pengumpulan Data

- a. Pengamatan (*Observasi*)

Yaitu pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung ke Data Center STAIN Curup yang berada di Unit TIPD terhadap proses yang dilakukan.

- b. Wawancara (*Interview*)

Yaitu mengumpulkan data diperoleh dengan cara mengadakan wawancara langsung kepada karyawan yang berwenang dalam memberikan data.

- c. Dokumen

Yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengambilan file-file terhadap suatu proses yang telah dilakukan oleh Unit TIPD

1.9 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini penulis membuat dan menyusun sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I Pendahuluan ini berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah yang timbul dari latar belakang, batasan masalah

yang akan dikembangkan dalam penelitian ini, tujuan penelitian yang diharapkan pada penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II akan dibahas mengenai tinjauan pustaka, dan teori-teori yang di dalamnya menjelaskan beberapa pengertian, konsep dasar serta berbagai hal yang berhubungan dengan judul yang diangkat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III akan dibahas mengenai metodologi penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan permasalahan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada Bab IV ini akan membahas tentang perancangan dan implementasi router mikrotik dan membahas hasil yang diperoleh dari ujicoba

BAB V PENUTUP

Pada Bab VI berisi kesimpulan dan saran-saran yang berkaitan dengan hasil akhir yang diperoleh dari analisa dan perancangan serta hasil implementasi dan uji coba.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Pengertian perancangan menurut (Sutabri, 2004), suatu prosuder untuk mengkonversi spesifikasi logis kedalam sebuah desain yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dengan jelas apa yang harus di kerjakan. Perancangan ini dilakukan setelah melakukan tahap analisis sistem selesai.

Perancangan yang akan penulis lakukan pada penelitian ini topologi serta pengalamat *ip address* untuk masing-masing network jaringan antar gedung yang terhubung menggunakan media transmisi *wired* dan nirkabel.

2.2 Implementasi

Menurut Nurdin Usman dalam bukunya yang berjudul Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum mengemukakan pendapatnya mengenai implementasi atau pelaksanaan sebagai berikut : “Implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan, atau adanya mekanisme suatu sistem. Implementasi bukan sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan”(Usman, 2002:70).

Pengertian implementasi yang dikemukakan di atas, dapat dikatakan bahwa implementasi adalah bukan sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan norma tertentu untuk mencapai tujuan kegiatan. Oleh karena itu implementasi tidak berdiri sendiri tetapi dipengaruhi oleh objek berikutnya.

Menurut Guntur Setiawan dalam bukunya yang berjudul Implementasi Dalam Birokrasi Pembangunan Mengemukakan pendapatnya mengenai implementasi atau pelaksanaan sebagai berikut : “Implementasi adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan proses interaksi antara tujuan dan tindakan untuk mencapainya serta memerlukan jaringan pelaksana, birokrasi yang efektif”(Setiawan, 2004:39). Pengertian implementasi yang dikemukakan di atas, dapat dikatakan bahwa implementasi yaitu merupakan proses untuk melaksanakan ide, proses atau seperangkat aktivitas baru dengan harapan orang lain dapat menerima dan

melakukan penyesuaian dalam tubuh birokrasi demi terciptanya suatu tujuan yang bisa tercapai dengan jaringan pelaksana yang bisa dipercaya.

Menurut Hanifah Harsono dalam bukunya yang berjudul Implementasi Kebijakan dan Politik mengemukakan pendapatnya mengenai implementasi atau pelaksanaan sebagai berikut “Implementasi adalah suatu proses untuk melaksanakan kebijakan menjadi tindakan kebijakan dari politik ke dalam administrasi. Pengembangan kebijakan dalam rangka penyempurnaan suatu program”(Harsono, 2002:67).

2.3 Router

Router adalah piranti elektronik yang fungsinya memforward data antara jaringan komputer. Router adalah piranti di mana software dan hardware disetting untuk melakukan routing dan mem-forward informasi. Router akan menghubungkan dua atau lebih subnet. Routing bekerja di level 3 dan berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu local area network (Wahana Komputer, 2010).

Perbedaan fungsi dari router dan switch bisa diibaratkan sebagai suatu jalan dan router merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, switch menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing memiliki ip sendiri pada sebuah LAN.

Peran router sangat penting jika jumlah jaringan sangat banyak. Router banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP dan router jenis itu disebut dengan IP Router. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak router IP. Router dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan internetwork atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa sub network untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya.

Router kadang digunakan untuk menghubungkan dua buah jaringan yang menghubungkan media yang berbeda (seperti halnya router wireless yang pada umumnya selain dapat menghubungkan komputer dengan radio juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP atau menghubungkan beberapa arsitektur jaringan serta topologi jaringan.



Gambar 2.1 : Router

Perute atau penghala (bahasa Inggris: *router*) adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau *Internet* menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai penghalaan. Proses penghalaan terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti *Internet Protocol*) dari protokol tumpukan (*stack protocol*) tujuh-lapis OSI.

Router berfungsi sebagai penghubung 2 jaringan atau lebih untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu *Local Area Network* (LAN). Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari *router* dan *switch*, *switch* merupakan suatu jalan, sedangkan *router* merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, *switch* menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis *teknologi protokol TCP/IP*, dan *router* jenis itu disebut juga dengan *IP Router*. Selain *IP Router*, ada lagi *AppleTalk Router*, dan masih ada beberapa jenis *router* lainnya. *Internet* merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak *router IP*. *Router* dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan *internetwork*, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa *subnetwork* untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. *Router* juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya *router wireless* yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer

dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari *Ethernet* ke *Token Ring*.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi *leased line* atau *Digital Subscriber Line (DSL)*. Router yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi leased line seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai access server. Sementara itu, router yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan DSL router. Router-router jenis tersebut umumnya memiliki fungsi firewall untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa router tidak memilikinya. Router yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga dengan packet-filtering router. Router umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara broadcast sehingga dapat mencegah adanya broadcast storm yang mampu memperlambat kinerja jaringan. (Wikipedia.org)

Router merupakan perangkat network yang digunakan untuk menghubungkan beberapa network, baik network yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya seperti menghubungkan network yang menggunakan topologi *Bus*, *Star* dan *Ring*. Router minimal memiliki 2 *network interface*. Dalam postingan sebelumnya tentang mengenal teknik subnetting telah disinggung bahwa koneksi antar network (jaringan dengan subnet IP yang berbeda) hanya bisa terjadi dengan bantuan Router.



Gambar 2.2 Router Board Mikrotik

Gambar diatas merupakan salah satu contoh router yaitu Mikrotik Rb 750 yang merupakan router dengan ukuran kecil dan harga yang terjangkau yang dapat digunakan untuk keperluan koneksi jaringan internet dirumah, warnet atau di kantor. Salah satu kelebihan dari Mikrotik router ini terletak pada kemudahan konfigurasi dan kehandalan fitur dengan harga yang relatif murah.

Router juga merupakan sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Proses routing terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh lapis OSI.

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router berbeda dengan switch. Switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu Local Area Network (LAN).

Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari router dan switch merupakan suatu jalanan, dan router merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, switch menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, dan router jenis itu disebut juga dengan IP Router. Selain IP Router, ada lagi AppleTalk Router, dan masih ada beberapa jenis router lainnya. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak router IP.

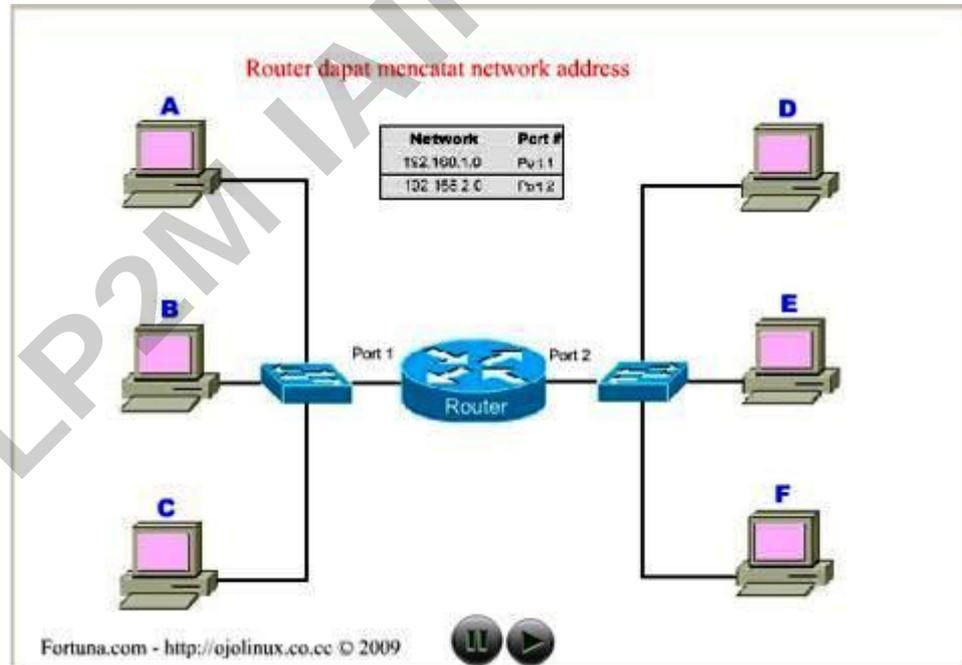
Router dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan internetwork, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa subnetwork untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. Router juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya router wireless yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari Ethernet ke Token Ring.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi leased line atau Digital Subscriber Line (DSL). Router yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi

leased line seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai access server. Sementara itu, router yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan DSL router. Router-router jenis tersebut umumnya memiliki fungsi firewall untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa router tidak memilikinya. Router yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga dengan packet-filtering router. Router umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara broadcast sehingga dapat mencegah adanya broadcast storm yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

Fungsi utama Router adalah merutekan paket (informasi). Sebuah Router memiliki kemampuan Routing, artinya Router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu network ataukah berada di network yang berbeda.

Jika paket-paket ditujukan untuk host pada network lain maka router akan meneruskannya ke network tersebut. Sebaliknya, jika paket-paket ditujukan untuk host yang satu network maka router akan menghalangi paket-paket keluar.



Gambar 2.3 Ilustrasi mengenai cara kerja router

Pada gambar diatas terdapat 2 buah network yang terhubung dengan sebuah router. Network sebelah kiri yang terhubung ke port 1 router mempunyai alamat

network 192.168.1.0 dan network sebelah kanan terhubung ke port 2 dari router dengan network address 192.155.2.0

Komputer A mengirim data ke komputer C, maka router tidak akan meneruskan data tersebut ke network lain. Begitu pula ketika komputer F mengirim data ke E, router tidak akan meneruskan paket data ke network lain. Barulah ketika komputer F mengirimkan data ke komputer B, maka router akan meneruskan paket data tersebut ke komputer B.

2.4 Mikrotik

Mikrotik merupakan sebuah perusahaan kecil yang berkantor pusat di Latvia, Bersebelahan dengan Rusia yang bergerak dalam bidang produksi Hardware (Perangkat Keras) dan Software (Perangkat Lunak) yang berhubungan dengan sistem jaringan komputer. Mikrotik dibentuk oleh John Trully dan Arnis Riekstins. John Trully adalah seorang penduduk amerika yang bermigrasi ke Latvia. Kemudian di Latvia dia berjumpa dengan Arnis Riekstins, seorang sarjana Fisika dan Mekanik. Mikrotik didirikan pada tahun 1995 dan fokus untuk mengembangkan router dan sistem jaringan ISP (Internet Service Provider) Nirkable.

Sejarah Mikrotik, Pada Tahun 1996 John Trully dan Arnis Riekstins memulai sistem Linux dan MS DOS melakukan pengembangan tentang routing yang dikombinasikan dengan teknologi Wireless LAN (W-LAN) Aeronet yang mempunyai kecepatan 2Mbps di Moldova. Setelah itu barulah mereka melayani Lima Pelanggan di Latvia dan berambisi membuat suatu perangkat Lunak (Software) Router yang handal dan disebarakan diseluruh dunia. Prinsip dasar pada mikrotik bukan tertuju pada pembuatan Wireless ISP, tetapi membuat program router yang handal dan dapat dijalankan diseluruh dunia. Hingga kini, Mikrotik telah membantu negara-negara lain termasuk Srilangka dan melayani 400 Pelanggannya (Jaringankomputer.com).

John Trully dan Arnis Riekstins melakukan pengembangan tentang routing secara bersama-sama dan dibantu oleh 5-15 orang staff R&D (Research and Developmen) menggunakan Sistem operasi Linux berkernell 2.2 sehingga terbentuk sistem operasi Mikrotik Router OS. Mikrotik sekarang sudah menguasai dunia routing di negara-negara berkembang dan menurut Arnis, Mereka juga merekrut tenaga-tenaga lepas dan pihak ketiga yang dengan intensif mengembangkan Mikrotik baik di hardware maupun software.(wikipedia)

MikroTik RouterOS™ adalah sistem operasi berbasis Linux dan perangkat lunak (Software) yang digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk ip network dan jaringan wireless, dan banyak digunakan oleh perusahaan ISP (Internet Service Provider) dan provider hotspot.

Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan komputer skala kecil hingga yang kompleks sekalipun. RouterBoard adalah router embedded produk yang diproduksi oleh mikrotik. Routerboard seperti sebuah pc mini yang terintegrasi dengan peripheral lainnya karena dalam satu board tertanam prosesor, ram, rom, dan memori flash. Routerboard dibedakan menjadi dua yaitu Routerboard Indoor dan Outdoor.

Sistem Level Lisensi Mikrotik Mikrotik hadir dalam berbagai level dan setiap level mempunyai kemampuan yang berbeda-beda sehingga ketika ingin menggunakannya secara penuh, maka dibutuhkan lisensi dari MikroTiks alias berbayar. Mikrotik dikenal dengan istilah Level pada lisensinya. Tersedia mulai dari Level 0 kemudian 1, 3 hingga 6.

Fitur yang dimiliki oleh router os mikrotik diantaranya firewall, nat, routing static routing, data rate management, hotspot, point to point tunneling protocols, simple tunnels, IPsec, webproxy, caching DNS Client, DHCP, Universal client, VRRP, UpnP, NTP, Monitoring/accounting, SNMP, M3P, MNDP dan Tools. Kemampuan yang ditawarkan oleh mikrotik sebagai router yang handal hampir tidak bisa di percaya dari mulai manajemen bandwidth, data user bahkan mikrotik mampu menggabungkan 2 line speedy atau lebih kedalam satu router (load balance) yang pastinya akan mempercepat koneksi internet.

2.5 Bandwidth

Bandwidth (lebar pita) luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam media transmisi. Dalam kerangka ini *bandwidth* dapat diartikan sebagai perbedaan antara komponen sinyal frekuensi tinggi dengan sinyal frekuensi rendah. Frekuensi sinyal diukur dalam satuan hertz (Hz). Sinyal suara umumnya mempunyai bandwidth sekitar 3 kHz, siaran TV analog mempunyai bandwidth sekitar 6 Mhz.

Di dalam jaringan komputer (termasuk Internet), bandwidth (kecepatan transfer data) yaitu jumlah data yang dapat ditransfer (dikirimkan atau diterima) dari

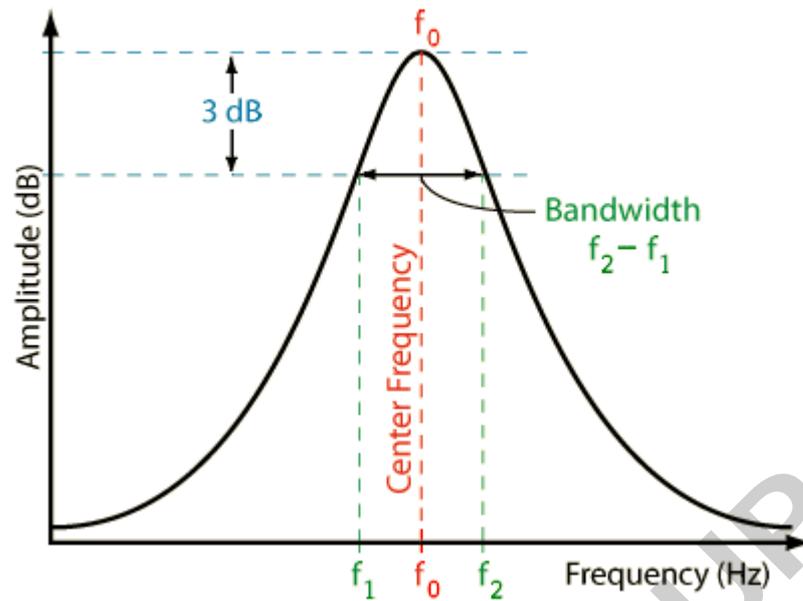
suatu titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Bandwidth ini biasanya dinyatakan dalam ukuran bps (bits per second). Adakalanya juga dinyatakan dalam Bps (bytes per second). Jadi sebuah modem yang bekerja 57.600 bps mempunyai bandwidth dua kali lebih besar daripada modem yang bekerja dari 28800 bps. Secara umum, koneksi dengan bandwidth yang besar/tinggi memungkinkan pengiriman informasi yang besar seperti pengiriman gambar dalam konferensi video.

Bandwidth merupakan nilai hitung atau perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bit per detik atau yang biasa disingkat bps yang terjadi antara komputer server dan komputer client dalam waktu tertentu dalam sebuah jaringan komputer. (Y. Maryono dan B. Patmi Istiana, 2002 :56)

Bandwidth sendiri akan dialokasikan ke komputer dalam jaringan dan akan mempengaruhi kecepatan transfer data pada jaringan komputer tersebut sehingga semakin besar Bandwidth pada jaringan komputer maka semakin cepat pula kecepatan transfer data yang dapat dilakukan oleh client maupun server.

Pada sebuah jaringan komputer Bandwidth terbagi menjadi 2 yaitu Bandwidth digital dan Bandwidth analog. Berikut adalah penjelasan masing - masing Bandwidth tersebut:

1. Bandwidth digital adalah jumlah atau volume suatu data (dalam satuan bit per detik/bps) yang dapat dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi tanpa adanya distorsi.
2. Bandwidth analog merupakan perbedaan antara frekuensi terendah dan frekuensi tertinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan Hz (hertz) yang dapat menentukan banyaknya informasi yang dapat ditransmisikan dalam suatu saat.



Gambar 2.4 Bandwidth

2.6 Internet

Internet adalah singkatan dari *interconnected network*. Secara teknis, internet merupakan dua komputer atau lebih yang saling berhubungan membentuk jaringan komputer hingga meliputi jutaan komputer di dunia (internasional), yang saling berinteraksi dan bertukar informasi. Sedangkan dari segi ilmu pengetahuan, Internet merupakan sebuah perpustakaan besar yang di dalamnya terdapat jutaan (bahkan milyaran) informasi atau data yang dapat berupa teks, grafik, audio, animasi dan lain-lain dalam bentuk media elektronik. Orang bisa "berkunjung" ke perpustakaan tersebut kapan saja dan dari mana saja. Dari sudut pandang komunikasi, internet adalah sarana yang sangat efisien dan efektif untuk melakukan pertukaran informasi jarak jauh maupun di dalam lingkungan perkantoran.

Menurut sejarahnya, internet berasal dari jaringan militer yang bernama ARPANET (Wikipedia.org). Jaringan ini kemudian berkembang secara pesat menjangkau seluruh dunia dan namanya berubah menjadi internet.

Teknologi internet sebenarnya bukanlah suatu teknologi yang baru berkembang, akan tetapi sudah ada sejak kurang lebih 10 tahun yang lalu, yang telah dimanfaatkan khususnya oleh badan intelijen di Amerika. Namun penggunaan secara luas, terutama sekali untuk tujuan penyebaran informasi tentang agama Islam, berkembang lebih kurang lima tahun yang lalu.

Sesuai dengan namanya, internet merupakan semacam jaringan dan sarana tukar menukar informasi antara satu sama lain. Konsep ini sangat erat hubungannya dengan upaya melakukan seminar informasi. Dalam konteks komunikasi, internet dapat berfungsi sebagai alat untuk saling tukar-menukar informasi antar manusia. Jadi, hal tersebut sekaligus menunjukkan bahwa komunikasi juga bisa dilakukan melalui teknologi internet.

Dari sisi teknis, penerapan internet sebagai media belajar bisa menggunakan dua macam komponen: lewat *mailing list* atau *e-mail*, dan penyaluran informasi melalui website. Namun saat ini yang paling dominan dipakai adalah melalui *e-mail*, karena *e-mail* tidak terlalu membutuhkan teknologi tinggi. Dari segi statistik, populasi pengguna *e-mail* sudah sangat banyak. Sedangkan bila kita menggunakan *website* atau situs-situs adalah kebalikan dari *e-mail*, yakni membutuhkan proses yang lebih panjang dan rumit, meskipun dari segi tampilan mungkin lebih menarik. Di samping itu, pembuatan *website* juga memerlukan adanya *provider* dan konektivitas terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil survey, sejauh ini memang belum ada penelitian yang komprehensif mengenai efektivitas pemanfaatan internet bagi kepentingan pembelajaran online. Tapi yang pasti, dalam beberapa tahun belakangan, banyak kalangan yang telah memanfaatkan sarana internet secara optimal bagi pengembangan pembelajaran online. Hal tersebut ditandai dengan banyaknya bermunculan situs baru yang memiliki nuansa belajar online gratis.

Oleh karena itu, boleh dikatakan bahwa belajar melalui internet sangat efektif karena didukung oleh sifat internet yang tidak terbatas ruang dan waktu. Sehingga materi bisa disebarkan dengan cepat dan efisien. Dari segi finansial, biayanya pun menjadi sangat murah. Informasi yang disebarkan lewat internet, dapat menjangkau siapapun dan daerah manapun, dengan catatan yang bersangkutan bisa melakukan akses internet. (Wandi Syahindra : Jurnal Ilmiah 2007)

Bila dicermati secara seksama, internet memiliki beberapa kelebihan untuk dijadikan sebagai sarana pembelajaran online. Di antara keunggulan internet sebagai media belajar adalah sebagai berikut:

1. Informasi dapat disebarkan lebih cepat dan murah dengan aplikasi *e-mail*, yaitu surat elektronik yang dikirimkan melalui internet ke *www (World Wide Web)*, yaitu sarana untuk mengakses informasi yang tidak hanya berupa teks tapi juga gambar, suara, animasi, film dan lain sebagainya. *News Group* bisa disebut sebagai ruang percakapan bagi komunitas, *FTP (File Transfer Protocol)* adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengiriman data atau file dari satu komputer ke komputer lain dan lain sebagainya
2. Komunikasi yang interaktif dapat dilakukan dengan *e-mail, video conferencing, internet relay chat, internet phone* dan lain sebagainya.
3. Sebagai alat riset dan pengembangan pembelajaran dan penelitian
4. Memungkinkan untuk mengakses sumber-sumber informasi seperti perpustakaan *on-line*, literatur, buku, majalah, referensi dan ensiklopedia yang mahal harganya dapat diakses lewat internet. Hal ini sangat bermanfaat bagi daerah yang kurang memiliki sumber informasi
5. Memungkinkan terjadinya distribusi informasi pendidikan ke seluruh penjuru dunia dengan kapasitas daya tampung yang tidak terbatas, karena tidak memerlukan ruang.
6. Tidak terbatas oleh waktu. Objek dapat mengakses materi belajar kapan saja, sesuai dengan ketersediaan waktu masing-masing. Hal ini sangat bermanfaat bagi orang-orang yang sibuk, sehingga tidak mengganggu waktu mereka bekerja
7. Objek dapat memilih topik atau materi belajar sesuai dengan keinginan dan kebutuhan masing-masing
8. Keakuratan dan kemutakhiran (*up to date*) materi belajar, karena materi tersimpan dalam *server*, sehingga materi tersebut mudah diperbarui sesuai dengan situasi dan kondisi.

Di samping keunggulan di atas, internet sebagai media belajar juga memiliki kelemahan. Di antara kelemahan internet sebagai media belajar adalah:

1. Memerlukan infrastruktur yang memadai
2. Penggunaan internet (terutama di Indonesia) relatif mahal
3. Komunikasi melalui internet seringkali lamban terutama yang berbentuk gambar, suara, animasi, sehingga membosankan

4. Kecenderungan mengabaikan aspek religius atau aspek sosial, dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis dan komersial.
5. Objek yang tidak mempunyai motivasi yang tinggi cenderung gagal.
6. Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet (mungkin hal ini berkaitan dengan masalah tersedianya listrik, telepon ataupun komputer).
7. Minimnya objek yang mengetahui dan memiliki keterampilan internet serta kurangnya penguasaan bahasa komputer.

2.7 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer, software dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Tujuan dari jaringan komputer adalah :

- a. Membagi sumber daya
- b. Komunikasi
- c. Akses informasi

Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (service). Pihak yang meminta/menerima layanan tersebut klien dan yang memberikan/mengirim layanan disebut pelayan (server). Arsitektur ini disebut dengan sistem client-server dan digunakan hampir seluruh aplikasi jaringan komputer (Alan Nur Aditya, 2011).

Jaringan komputer adalah perpindahan data (Komunikasi Data) dari suatu komputer sumber (transmitter) ke komputer tujuan (receiver) yang melawati suatu media penghantar dalam bentuk bit-bit. Salah satu contoh dari jaringan komputer adalah video conference pada komputer, dimana suara dan video yang dihantar harus terlebih dahulu dirobah dalam bentuk kumpulan bitbit sebelum memasuki media penghantaran untuk di Komunikasikan. (Jufriadif na'am:2008)

Pada suatu jaringan komputer, pengguna harus secara eksplisit log ke sebuah mesin, secara eksplisit menyampaikan tugasnya dari jauh, secara eksplisity memindahkan file-file dan menangani sendiri secara umum selusurh manajemen jaringan. Pada sistem terdistribusi, tidak ada yang perlu dilakukan secara eksplisit, sermunya sudah dilakukan secara otomatis oleh sistem tanpa sepengetahuan pemakai.

Dengan demikian sebuah sistem terdistribusi adalah suatu sistem perangkat lunak yang dibuat pada bagian sebuah jaringan komputer. Perangkat lunaklah yang menentukan tingkat keterpaduan dan transparansi jaringan yang bersangkutan. Karena itu perbedaan jaringan dengan sistem terdistribusi lebih terletak pada perangkat lunaknya (khususnya sistem operasi), bukan pada perangkat kerasnya.

2.8 Manfaat Jaringan Komputer

Manfaat jaringan komputer bagi manusia dapat dikelompokkan pada jaringan untuk perusahaan, jaringan untuk umum, dan masalah sosial jaringan.

1. Jaringan untuk perusahaan/organisasi

Dalam membangun jaringan komputer di perusahaan/ organisasi, ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam hal-hal resource sharing, reliabilitas tinggi, lebih ekonomis, skalabilitas, dan media komunikasi.

Resource sharing bertujuan agar seluruh program, peralatan, khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan tanpa terpengaruh oleh lokasi resource dan pemakai. Jadi resource sharing adalah suatu usaha untuk menghilangkan kendala jarak.

Dengan menggunakan jaringan komputer akan memberikan **reliabilitas tinggi** yaitu adanya sumber-sumber alternatif pengganti jika terjadi masalah pada salah satu perangkat dalam jaringan, artinya karena perangkat yang digunakan lebih dari satu jika salah satu perangkat mengalami masalah, maka perangkat yang lain dapat menggantikannya.

Komputer yang kecil memiliki rasio harga/kinerja yang lebih baik dibanding dengan komputer besar. Komputer mainframe memiliki kecepatan kurang lebih sepuluh kali lipat kecepatan komputer pribadi, akan tetapi harga mainframe seribu kalinya lebih mahal. Dengan selisih rasio harga/kinerja yang cukup besar ini menyebabkan perancang sistem memilih membangun sistem yang terdiri dari komputer-komputer pribadi dibanding menggunakan mainframe.

Yang dimaksud dengan **skalabilitas** yaitu kemampuan untuk meningkatkan kinerja sistem secara berangsur-angsur sesuai dengan beban pekerjaan dengan hanya menambahkan sejumlah prosesor. Pada komputer

mainframe yang tersentralisasi, jika sistem sudah jenuh, maka komputer harus diganti dengan komputer yang mempunyai kemampuan lebih besar. Hal ini membutuhkan biaya yang sangat besar dan dapat menyebabkan gangguan terhadap kontinuitas kerja para pemakai.

Sebuah jaringan komputer mampu bertindak sebagai **media komunikasi** yang baik bagi para pegawai yang terpisah jauh. Dengan menggunakan jaringan, dua orang atau lebih yang tinggal berjauhan akan lebih mudah bekerja sama dalam menyusun laporan.

2. Jaringan untuk umum

Jaringan komputer akan memberikan layanan yang berbeda kepada perorangan di rumah-rumah dibandingkan dengan layanan yang diberikan pada perusahaan seperti apa yang telah diulas di atas. Terdapat tiga hal pokok yang mejadi daya tarik jaringan komputer pada perorangan yaitu:

- access ke informasi yang berada di tempat yang jauh
- komunikasi orang-ke-orang
- hiburan interaktif.

Ada bermacam-macam bentuk access ke infomasi jarak jauh yang dapat dilakukan, terutama setelah berkembangnya teknologi internet , berita-berita di koran sekarang dapat di down load ke komputer kita melalui internet, dan tidak hanya itu sekarang dapat melakukan pemesanan suatu produk melalui internet, bisnis yang dikenal dengan istilah electronic commerce (e-commerce), ini sekarang sedang berkemang dengan pesat .

Dengan menggunakan internet juga dapat melakukan komunikasi orang-ke orang, fasilitas electronic mail (e-mail) telah dipakai secara meluas oleh jutaan orang. Komunikasi menggunakan e-mail ini masih mengandung delay atau waktu tunda.

Videoconference atau pertemuan maya merupakan teknologi yang memungkinkan terjadinya komunikasi jarak jauh tanpa delay. Pertemuan maya ini dapat pula digunakan untuk keperluan sekolah jarak jauh, memperoleh hasil pemeriksaan medis seorang dokter yang berada di tempat yang jauh, dan sejumlah aplikasi lainnya.

Video on demand merupakan daya tarik ketiga dari jaringan komputer bagi orang per orang dimana kita dapat memilih film atau acara televisi dari negara mana saja dan kemudian ditampilkan di layar monitor.

2.9 Masalah sosial jaringan

Penggunaan jaringan oleh masyarakat luas akan menyebabkan masalah-masalah sosial, etika, dan politik. Internet telah masuk ke segala penjuru kehidupan masyarakat, semua orang dapat memanfaatkannya tanpa memandang status sosial, usia, jenis kelamin. Penggunaan internet tidak akan menimbulkan masalah selama subyeknya terbatas pada topik-topik teknis, pendidikan atau hobi, hal-hal dalam batas norma-norma kehidupan, tetapi kesulitan mulai muncul bila suatu situs di internet mempunyai topik yang sangat menarik perhatian orang, seperti politik, agama, sex.

Gambar-gambar yang dipasang di situs-situs tersebut mungkin akan merupakan sesuatu yang sangat mengganggu bagi sebagian orang. Selain itu, bentuk pesan-pesan tidaklah terbatas hanya pesan tekstual saja. Foto berwarna dengan resolusi tinggi dan bahkan video clip singkatpun sekarang dapat dengan mudah disebar-luaskan melalui jaringan komputer. Sebagian orang dapat bersikap acuh tak acuh, tapi bagi sebagian lainnya pemasangan materi tertentu (misalnya pornografi) merupakan sesuatu yang tidak dapat diterima.

2.10 Macam-macam Jaringan Komputer

Terdapat dua klasifikasi yang sangat penting yaitu teknologi transmisi dan jarak. Secara garis besar, terdapat dua jenis teknologi transmisi yaitu jaringan broadcast dan jaringan point-to-point

Jaringan broadcast memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama-sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan. Pesan-pesan berukuran kecil, disebut paket, yang dikirimkan oleh suatu mesin akan diterima oleh mesin-mesin lainnya. Field alamat pada sebuah paket berisi keterangan tentang kepada siapa paket tersebut ditujukan. Saat menerima paket, mesin akan mengecek field alamat. Bila paket tersebut ditujukan untuk dirinya, maka mesin akan memproses

paket itu, bila paket ditujukan untuk mesin lainnya, mesin tersebut akan mengabaikannya.

Jaringan point-to-point terdiri dari beberapa koneksi pasangan individu dari mesin-mesin. Untuk mengirim paket dari sumber ke suatu tujuan, sebuah paket pada jaringan jenis ini mungkin harus melalui satu atau lebih mesin-mesin perantara. Seringkali harus melalui banyak route yang mungkin berbeda jaraknya. Karena itu algoritma routing memegang peranan penting pada jaringan point-to-point.

Pada umumnya jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai broadcasting, sedangkan jaringan yang lebih besar menggunakan point-to-point.

Kriteria alternatif untuk mengklasifikasikan jaringan adalah didasarkan pada jaraknya. Tabel berikut ini menampilkan klasifikasi sistem multiprosesor berdasarkan ukuran-ukuran fisiknya.

Tabel 2.1 Klasifikasi prosesor interkoneksi berdasarkan jarak

Jarak antar prosesor	Prosesor di tempat yang sama	Contoh
0,1 m	Papan rangkaian	Data flow machine
1 m	Sistem	Multicomputer
10 m	Ruangan	
100 m	Gedung	Local Area Network
1 km	Kampus	
10 km	Kota	Metropolitan Area Network
100 km	Negara	Wide area Network
1.000 km	Benua	
10.000 km	Planet	The Internet

Dari tabel di atas terlihat pada bagian paling atas adalah dataflow machine, komputer-komputer yang sangat paralel yang memiliki beberapa unit fungsi yang semuanya bekerja untuk program yang sama. Kemudian multicomputer, sistem yang berkomunikasi dengan cara mengirim pesan-pesannya melalui bus pendek dan sangat cepat. Setelah kelas multicomputer adalah jaringan sejati, komputer-komputer yang berkomunikasi dengan cara bertukar data/pesan melalui kabel yang lebih panjang. Jaringan seperti ini dapat dibagi menjadi local area network (LAN), metropolitan area network (MAN), dan wide area network (WAN). Akhirnya, koneksi antara dua jaringan atau lebih disebut internetwork. Internet merupakan salah satu contoh yang terkenal dari suatu internetwork.

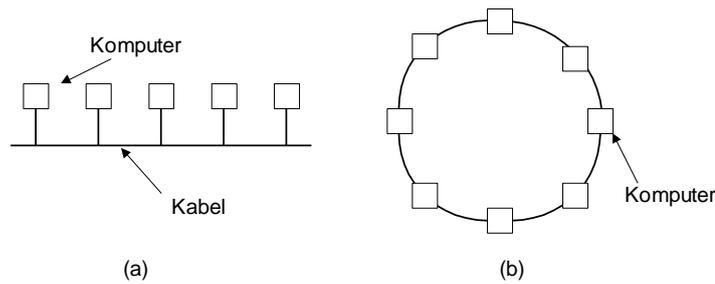
2.10.1 Local Area Network

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer.

LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama resource (misalnya, printer, scanner) dan saling bertukar informasi. LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan tiga karakteristik: ukuran, teknologi transmisi dan topologinya.

LAN mempunyai ukuran yang terbatas, yang berarti bahwa waktu transmisi pada keadaan terburuknya terbatas dan dapat diketahui sebelumnya. Dengan mengetahui keterbatasannya, menyebabkan adanya kemungkinan untuk menggunakan jenis desain tertentu. Hal ini juga memudahkan manajemen jaringan.

LAN seringkali menggunakan teknologih transmisi kabel tunggal. LAN tradisional beroperasi pada kecepatan mulai 10 sampai 100 Mbps (mega bit/detik) dengan delay rendah (puluhan mikro second) dan mempunyai faktor kesalahan yang kecil. LAN-LAN modern dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi, sampai ratusan megabit/detik.



Gambar 2.5 Jaringan broadcast. (a) Bus. (b) Ring

Terdapat beberapa macam topologi yang dapat digunakan pada LAN broadcast. Gambar diatas menggambarkan dua diantara topologi-topologi yang ada. Pada jaringan bus (yaitu kabel liner), pada suatu saat sebuah mesin bertindak sebagai master dan diijinkan untuk mengirim paket. Mesin-mesin lainnya perlu menahan diri untuk tidak mengirimkan apapun. Maka untuk mencegah terjadinya konflik, ketika dua mesin atau lebih ingin mengirikan secara bersamaan, maka mekanisme pengatur diperlukan. Mekanisme pengatur dapat berbentuk tersentralisasi atau terdistribusi. IEEE 802.3 yang populer disebut Ethernet merupakan jaringan broadcast bus dengan pengendali terdesentralisasi yang beroperasi pada kecepatan 10 s.d. 100 Mbps. Komputer-komputer pada Ethernet dapat mengirim kapan saja mereka inginkan, bila dua buah paket atau lebih bertabrakan, maka masing-masing komputer cukup menunggu dengan waktu tunggu yang acak sebelum mengulangi lagi pengiriman.

Sistem broadcast yang lain adalah ring, pada topologi ini setiap bit dikirim ke daerah sekitarnya tanpa menunggu paket lengkap diterima. Biasanya setiap bit mengelilingi ring dalam waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan beberapa bit, bahkan seringkali sebelum paket lengkap dikirim seluruhnya. Seperti sistem broadcast lainnya, beberapa aturan harus dipenuhi untuk mengendalikan access simultan ke ring. IEEE 802.5 (token ring) merupakan LAN ring yang populer yang beroperasi pada kecepatan antara 4 s.d 16 Mbps.

Berdasarkan alokasi channelnya, jaringan broadcast dapat dibagi menjadi dua, yaitu statik dan dinamik. Jenis alokasi statik dapat dibagi berdasarkan waktu interval-interval diskrit dan algoritma round robin, yang mengijinkan setiap mesin untuk melakukan broadcast hanya bila slot waktunya sudah diterima. Alokasi statik sering menyia-nyiakan kapasitas channel bila sebuah mesin tidak punya lgi yang

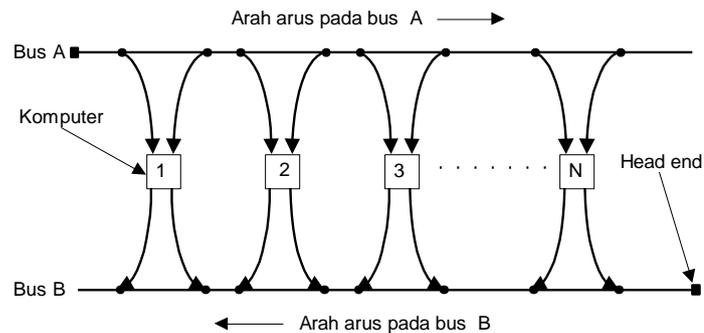
perlu dikerjakan pada saat slot alokasinya diterima. Karena itu sebagian besar sistem cenderung mengalokasi channel-nya secara dinamik (yaitu berdasarkan kebutuhan).

Metoda alokasi dinamik bagi suatu channel dapat tersentralisasi ataupun terdesentralisasi. Pada metoda alokasi channel tersentralisasi terdapat sebuah entity tunggal, misalnya unit bus pengatur, yang menentukan siapa giliran berikutnya. Pengiriman paket ini bisa dilakukan setelah menerima giliran dan membuat keputusan yang berkaitan dengan algoritma internal. Pada metoda alokasi channel terdesentralisasi, tidak terdapat entity sentral, setiap mesin harus dapat menentukan dirinya sendiri kapan bisa atau tidaknya mengirim.

2.10.2 Metropolitan Area Network

Metropolitan Area Network (MAN) pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang berdekatan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN biasanya mampu menunjang data dan suara, dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki sebuah atau dua buah kabel dan tidak mempunyai elemen switching, yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa output kabel. Adanya elemen switching membuat rancangan menjadi lebih sederhana.

Alasan utama memisahkan MAN sebagai kategori khusus adalah telah ditentukannya standart untuk MAN, dan standart ini sekarang sedang diimplementasikan. Standart tersebut disebut DQDB (Distributed Queue Dual Bus) atau 802.6 menurut standart IEEE. DQDB terdiri dari dua buah kabel unidirectional dimana semua komputer dihubungkan, seperti ditunjukkan pada gambar. Setiap bus mempunyai sebuah head-end, perangkat untuk memulai aktivitas transmisi. Lalulintas yang menuju komputer yang berada di sebelah kanan pengirim menggunakan bus bagian atas. Lalulintas ke arah kiri menggunakan bus yang berada di bawah.



Gambar 2.6 Arsitektur MAN DQDB

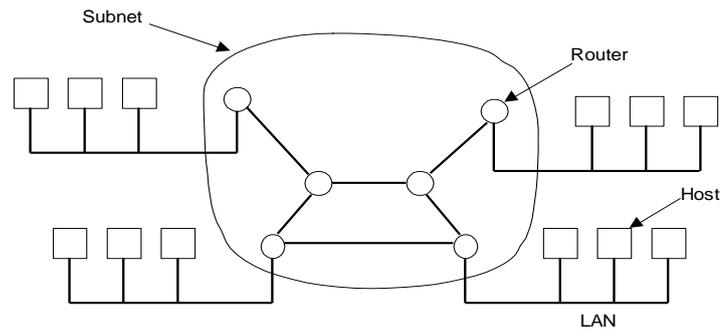
2.10.3 Wide Area Network

Wide Area Network (WAN) mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program aplikasi.

Istilah End System kadang-kadang juga digunakan dalam literatur. Host dihubungkan dengan sebuah subnet komunikasi, atau cukup disebut subnet. Tugas subnet adalah membawa pesan dari host ke host lainnya, seperti halnya sistem telepon yang membawa isi pembicaraan dari pembicara ke pendengar. Dengan memisahkan aspek komunikasi murni sebuah jaringan (subnet) dari aspek-aspek aplikasi (host), rancangan jaringan lengkap menjadi jauh lebih sederhana.

Pada sebagian besar WAN, subnet terdiri dari dua komponen, yaitu kabel transmisi dan elemen switching. Kabel transmisi (disebut juga sirkuit, channel, atau trunk) memindahkan bit-bit dari satu mesin ke mesin lainnya.

Element switching adalah komputer khusus yang dipakai untuk menghubungkan dua kabel transmisi atau lebih. Saat data sampai ke kabel penerima, element switching harus memilih kabel pengirim untuk meneruskan pesan-pesan tersebut. Sayangnya tidak ada terminologi standart dalam menamakan komputer seperti ini. Namanya sangat bervariasi disebut paket switching node, intermediate system, data switching exchange dan sebagainya.

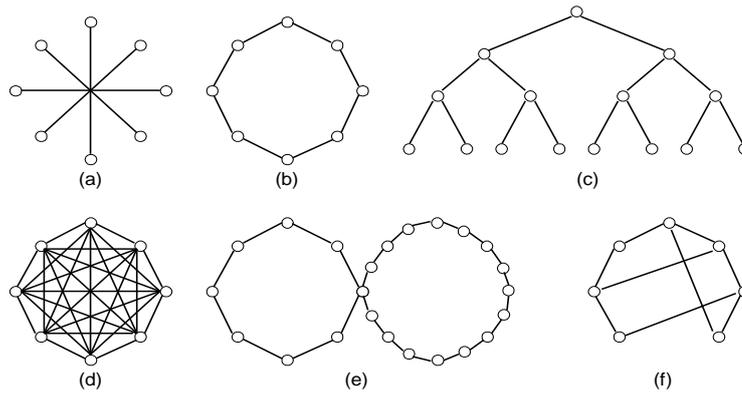


Gambar 2.7 Hubungan antara host-host dengan subnet

Sebagai istilah generik bagi komputer switching, kita akan menggunakan istilah router. Tapi perlu diketahui terlebih dahulu bahwa tidak ada konsensus dalam penggunaan terminologi ini. Dalam model ini, seperti ditunjukkan oleh gambar di atas setiap host dihubungkan ke LAN tempat dimana terdapat sebuah router, walaupun dalam beberapa keadaan tertentu sebuah host dapat dihubungkan langsung ke sebuah router. Kumpulan saluran komunikasi dan router (tapi bukan host) akan membentuk subnet.

Istilah subnet sangat penting, tadinya subnet berarti kumpulan kumpulan router-router dan saluran-saluran komunikasi yang memindahkan paket dari host host tujuan. Akan tetapi, beberapa tahun kemudian subnet mendapatkan arti lainnya sehubungan dengan pengalamatan jaringan.

Pada sebagian besar WAN, jaringan terdiri dari sejumlah banyak kabel atau saluran telepon yang menghubungkan sepasang router. Bila dua router yang tidak mengandung kabel yang sama akan melakukan komunikasi, keduanya harus berkomunikasi secara tak langsung melalui router lainnya. ketika sebuah paket dikirimkan dari sebuah router ke router lainnya melalui router perantara atau lebih, maka paket akan diterima router dalam keadaan lengkap, disimpan sampai saluran output menjadi bebas, dan kemudian baru diteruskan.



Gambar 2.8 beberapa topologi subnet untuk poin-to-point

Keterangan :

- (a) Bintang
- (b) Cincin
- (c) Pohon
- (d) Lengkap
- (e) Cincin berinteraksi
- (f) Sembarang.

Subnet yang mengandung prinsip seperti ini disebut subnet point-to-point, store-and-forward, atau packet-switched. Hampir semua WAN (kecuali yang menggunakan satelit) memiliki subnet store-and-forward.

Di dalam menggunakan subnet point-to-point, masalah rancangan yang penting adalah pemilihan jenis topologi interkoneksi router. Gambar diatas menjelaskan beberapa kemungkinan topologi. LAN biasanya berbentuk topologi simetris, sebaliknya WAN umumnya bertopologi tak menentu.

2.10.4 Jaringan Tanpa Kabel

Komputer mobile seperti komputer notebook dan personal digital assistant (PDA), merupakan cabang industri komputer yang paling cepat pertumbuhannya. Banyak pemilik jenis komputer tersebut yang sebenarnya telah memiliki mesin-mesin desktop yang terpasang pada LAN atau WAN tetapi karena koneksi kabel

tidaklah mungkin dibuat di dalam mobil atau pesawat terbang, maka banyak yang tertarik untuk memiliki komputer dengan jaringan tanpa kabel ini.

Jaringan tanpa kabel mempunyai berbagai manfaat, yang telah umum dikenal adalah kantor portable. Orang yang sedang dalam perjalanan seringkali ingin menggunakan peralatan elektronik portable-nya untuk mengirim atau menerima telepon, fax, e-mail, membaca fail jarak jauh login ke mesin jarak jauh, dan sebagainya dan juga ingin melakukan hal-hal tersebut dimana saja, darat, laut, udara. Jaringan tanpa kabel sangat bermanfaat untuk mengatasi masalah-masalah di atas.

Tabel 2.2 Kombinasi jaringan tanpa kabel dan komputasi mobile

Wireless	Mobile	Aplikasi
Tidak	Tidak	Workstation tetap di kantor
Tidak	Ya	Komputer portable terhubung ke line telepon
Ya	Tidak	LAN dengan komunikasi wireless
Ya	Ya	Kantor portable, PDA untuk persediaan

Walaupun jaringan tanpa kabel dan sistem komputasi yang dapat berpindah-pindah sering kali berkaitan erat, sebenarnya tidaklah sama, seperti yang tampak pada tabel diatas Komputer portabel kadang-kadang menggunakan kabel juga, yaitu disaat seseorang yang sedang dalam perjalanan menyambungkan komputer portable-nya ke jack telepon di sebuah hotel, maka kita mempunyai mobilitas yang bukan jaringan tanpa kabel. Sebaliknya, ada juga komputer-komputer yang menggunakan jaringan tanpa kabel tetapi bukan portabel, hal ini dapat terjadi disaat komputer-komputer tersebut terhubung pada LAN yang menggunakan fasilitas komunikasi wireless (radio).

Meskipun jaringan tanpa kabel ini cukup mudah untuk di pasang, tetapi jaringan macam ini memiliki banyak kekurangan. Biasanya jaringan tanpa kabel mempunyai kemampuan 1-2 Mbps, yang mana jauh lebih rendah dibandingkan dengan jaringan berkabel. Laju kesalahan juga sering kali lebih besar, dan transmisi dari komputer yang berbeda dapat mengganggu satu sama lain.

LP2M IAIN CURUP

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan tahapan proses penelitian pengembangan serta implementasi sistem. Penulis membutuhkan data yang akurat agar penelitian berlangsung sesuai dengan perumusan masalah yang sudah ditentukan. Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu studi pustaka, observasi dan studi literatur.

3.1.1 Studi Pustaka

Dalam tahapan ini melakukan pengumpulan bahan-bahan yang berkaitan dengan judul penelitian dengan membaca literatur buku yang ada di perpustakaan atau buku-buku kepunyaan penulis sendiri serta mencari referensi artikel serta ebook dari internet.

3.1.2 Studi Lapangan

Penulis melakukan pengamatan langsung ke lapangan (observasi). Tahap ini diperlukan dalam penerapan dan implementasi sistem dalam hal ini adalah penentuan topologi serta infrastruktur jaringan yang ada di STAIN Curup guna memperoleh informasi yang lengkap sehingga penelitian ini bisa lebih terarah.

3.1.3 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis dalam melakukan perbandingan dan sebagai acuan pembelajaran dan simulasi ujian. Maka perlu dilakukan pengamatan terhadap penelitian sejenis yang dilakukan.

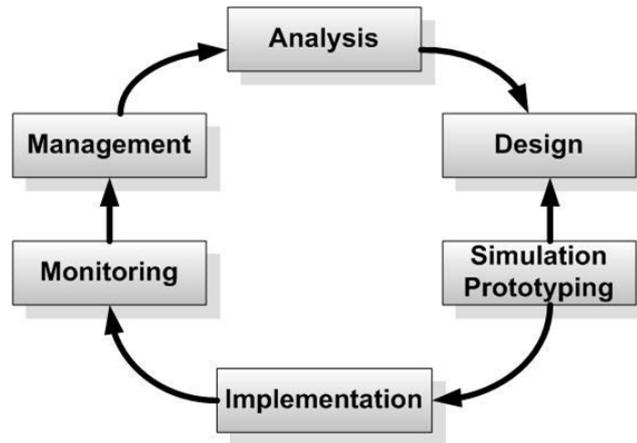
Penelitian ini berfokus pada bagaimana merancang dan mengkonfigurasi serta mengimplementasikan router mikrotik pada infrastruktur jaringan komputer dan internet dengan media wired dan nirkabel di kampus STAIN Curup.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Gita Hersatya dengan judul Implementasi filtering dengan layer 7 protocols mikrotik routers pada warnet machnet. Pada penelitian ini lebih kepada konfigurasi filtering akses data internet dengan filter dan blocking situs.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Imam Riadi dengan judul Optimalisasi Keamanan Jaringan menggunakan pemfilterisasi Aplikasi berbasis mikrotik. Penelitian ini berfokus pada resources dan pengatur lalu lintas. MikroTik sebagai pengatur lalu lintas data Internet serta melakukan pemfilteran beberapa aplikasi yang dapat mengganggu konektifitas jaringan komputer sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahapan antara lain : analisis proses untuk menentukan alur lalulintas yang melewati proses pemfilteran menggunakan firewall, desain untuk mendapatkan cara yang paling efektif dan efisien mengimplementasikan router, implementasi serta pengujian yang dilakukan dengan metode stress test. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan aplikasi router menggunakan MikroTik yang di hasilkan dapat memenuhi kebutuhan sistem khususnya dalam melakukan pemfilteran aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Penelitian yang dilakukan oleh setya wijayanta dan muslihudin dengan judul Pembangunan Web Proxy Dengan Mikrotik Untuk Mendukung Internet Sehat Di Smk Muhammadiyah 1 Patuk Gunungkidul. Penelitian ini pembuatan webproxy internal proxy external dengan tujuan untuk mempercepat browsing web karena dengan webproxy web yang sudah pernah diakses oleh pengguna lain disimpan di proxy sehingga jika web tersebut akan diakses kembali maka mikrotik akan mengalihkan langsung akses di proxy sehingga akses akan lebih cepat serta penggunaan proxy ini juga digunakan untuk filter web yang diinginkan untuk di blokir.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Rosmana dan Melwin Syafrizal dengan judul penelitian Membangun Jaringan MPLS dengan Router Mikrotik (studi kasus: PT. Lintas Data Prima). Pada penelitian ini lebih berfokus kepada Multi protocol label switching untuk tujuan penghematan resources bandwidth dengan metode khusus untuk jalur data vitual private network.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini penulis melakukan pendekatan pengembangan sistem dengan menggunakan metode NDLC (Network Development Life Cycle) yang akan diterapkan untuk implementasi mikrotik pada jaringan wired dan wireless di Kampus STAIN Curup.



Gambar 3.1 NDLC

3.2.1 Analysis

Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan user, dan analisa topologi / jaringan yang sudah ada saat ini. Metode yang biasa digunakan pada tahap ini diantaranya :

- a. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait melibatkan dari struktur manajemen atas sampai ke level bawah / operator agar mendapatkan data yang konkrit dan lengkap. pada kasus di Computer Engineering biasanya juga melakukan brainstorming juga dari pihak vendor untuk solusi yang ditawarkan dari vendor tersebut karena setiap mempunyai karakteristik yang berbeda.
- b. survey langsung kelapangan, pada tahap analisis juga biasanya dilakukan survey langsung kelapangan untuk mendapatkan hasil sesungguhnya dan gambaran seutuhnya sebelum masuk ke tahap design, survey biasa dilengkapi dengan alat ukur seperti GPS dan alat lain sesuai kebutuhan untuk mengetahui detail yang dilakukan.
- c. membaca manual atau blueprint dokumentasi, pada analisis awal ini juga dilakukan dengan mencari informasi dari manual-manual atau blueprint dokumentasi yang mungkin pernah dibuat sebelumnya. Sudah menjadi keharusan dalam setiap pengembangan suatu sistem dokumentasi menjadi pendukung akhir dari pengembangan tersebut, begitu juga pada project network, dokumentasi menjadi syarat mutlak setelah sistem selesai dibangun.

- d. menelaah setiap data yang didapat dari data-data sebelumnya, maka perlu dilakukan analisa data tersebut untuk masuk ke tahap berikutnya. Adapun yang bias menjadi pedoman dalam mencari data pada tahap analysis ini adalah :
 - a. User / people : jumlah user, kegiatan yang sering dilakukan, peta politik yang ada, level teknis user
 - b. Media H/W & S/W : peralatan yang ada, status jaringan, ketersediaan data yang dapat diakses dari peralatan, aplikasi s/w yang digunakan
 - c. Data : jumlah pelanggan, jumlah inventaris sistem, sistem keamanan yang sudah ada dalam mengamankan data.
 - d. Network : konfigurasi jaringan, volume trafik jaringan, protocol, monitoring network yang ada saat ini, harapan dan rencana pengembangan kedepan
 - e. Perencanaan fisik : masalah listrik, tata letak, ruang khusus, sistem keamanan yang ada, dan kemungkinan akan pengembangan kedepan.

3.2.2 Design

Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap Design ini akan membuat gambar design topology jaringan interkoneksi yang akan dibangun, diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Design bisa berupa design struktur topology, design akses data, design tata layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang project yang akan dibangun. Biasanya hasil dari design berupa :

- a. Gambar-gambar topology (server farm, firewall, datacenter, storages, lastmiles, perkabelan, titik akses dan sebagainya)
- b. Gambar-gambar detailed estimasi kebutuhan yang ada

3.2.3 Simulation Prototype

Beberapa networker's akan membuat dalam bentuk simulasi dengan bantuan Tools khusus di bidang network seperti GNS3, BOSON, PACKET TRACERT, NETSIM, dan sebagainya, hal ini dimaksudkan untuk melihat kinerja awal dari network yang akan dibangun dan sebagai bahan presentasi dan sharing dengan team work lainnya. Namun karena keterbatasan perangkat lunak simulasi ini, banyak para

networker's yang hanya menggunakan alat Bantu tools VISIO atau Packet Tracert untuk membangun topology yang akan didesign.

3.2.4 Implementation

Pada tahapan ini akan memakan waktu lebih lama dari tahapan sebelumnya. Dalam implementasi networker's akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan di design sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil / gagalnya project yang akan dibangun dan ditahap inilah peneliti akan diuji dilapangan untuk menyelesaikan masalah teknis dan non teknis. Ada beberapa Masalah-masalah yang sering muncul pada tahapan ini, diantaranya :

- a. jadwal yang tidak tepat karena faktor-faktor penghambat
- b. masalah dana / anggaran dan perubahan kebijakan
- c. team work yang tidak solid
- d. peralatan pendukung dari vendor sehingga dibutuhkan manajemen project dan manajemen resiko untuk meminimalkan sekecil mungkin hambatan-hambatan yang ada.

3.2.5 Monitoring

Setelah implementasi tahapan monitoring merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan monitoring. Monitoring bisa berupa melakukan pengamatan pada :

- a. Infrastruktur hardware : dengan mengamati kondisi reliability / kehandalan sistem yang telah dibangun (reliability = performance + availability + security)
- b. Memperhatikan jalannya packet data di jaringan (pewaktuan, latency, peektime, troughput)
- c. Metode yang digunakan untuk mengamati "kesehatan" jaringan dan komunikasi secara umum secara terpusat atau tersebar

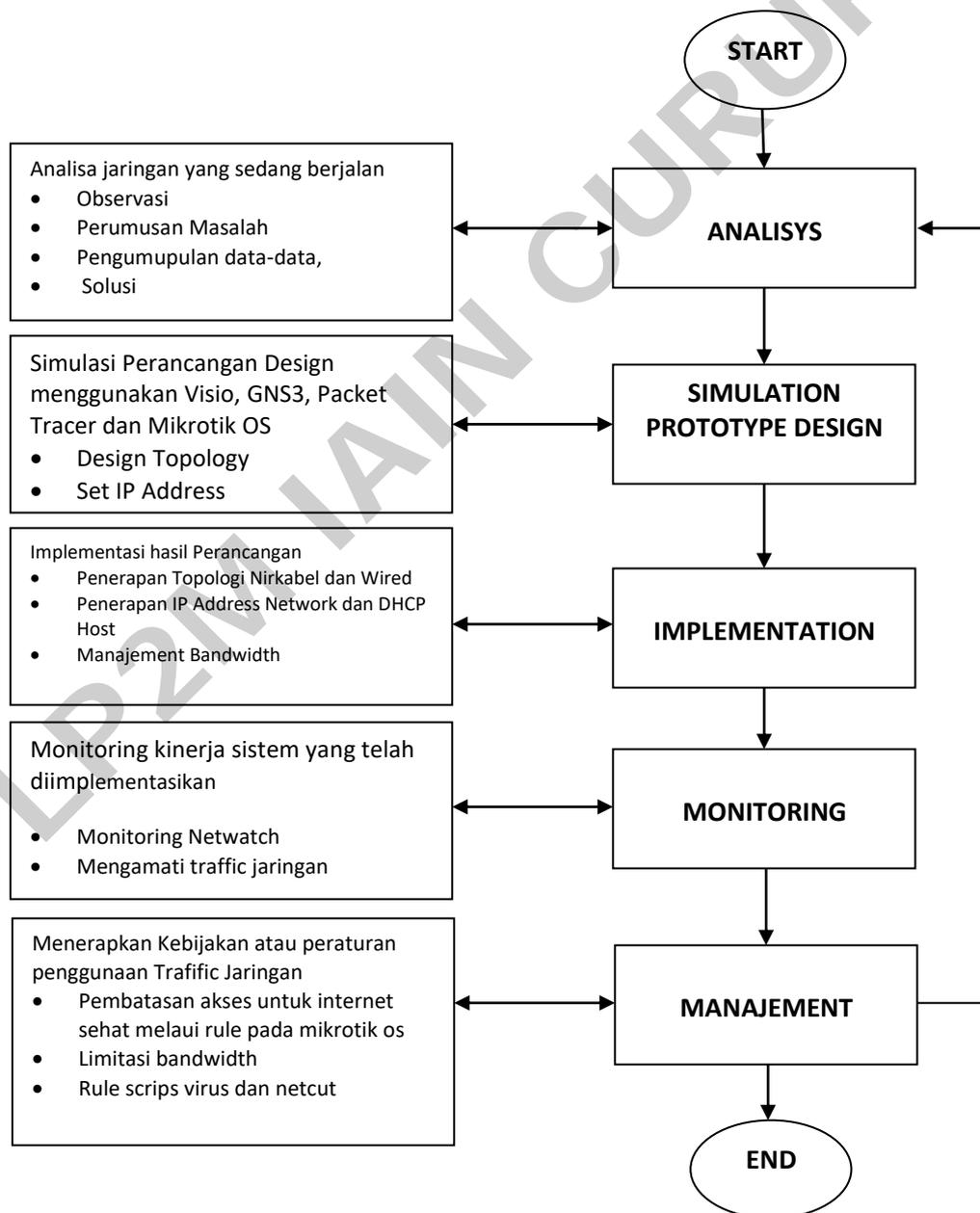
3.2.6 Management

Pada manajemen atau pengaturan, salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah Policy, kebijakan perlu dibuat untuk membuat / mengatur agar sistem

yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur Reliability terjaga. Policy akan sangat tergantung dengan kebijakan level management dan strategi bisnis perusahaan tersebut. IT sebisa mungkin harus dapat mendukung atau alignment dengan strategi bisnis perusahaan.

3.3 Kerangka Berpikir

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan tahapan-tahapan kegiatan dengan mengikuti rencana kegiatan yang tertuang dalam kerangka berfikir meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Berikut kerangka berpikir pada penelitian ini terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Kerangka Berpikir

BAB IV

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

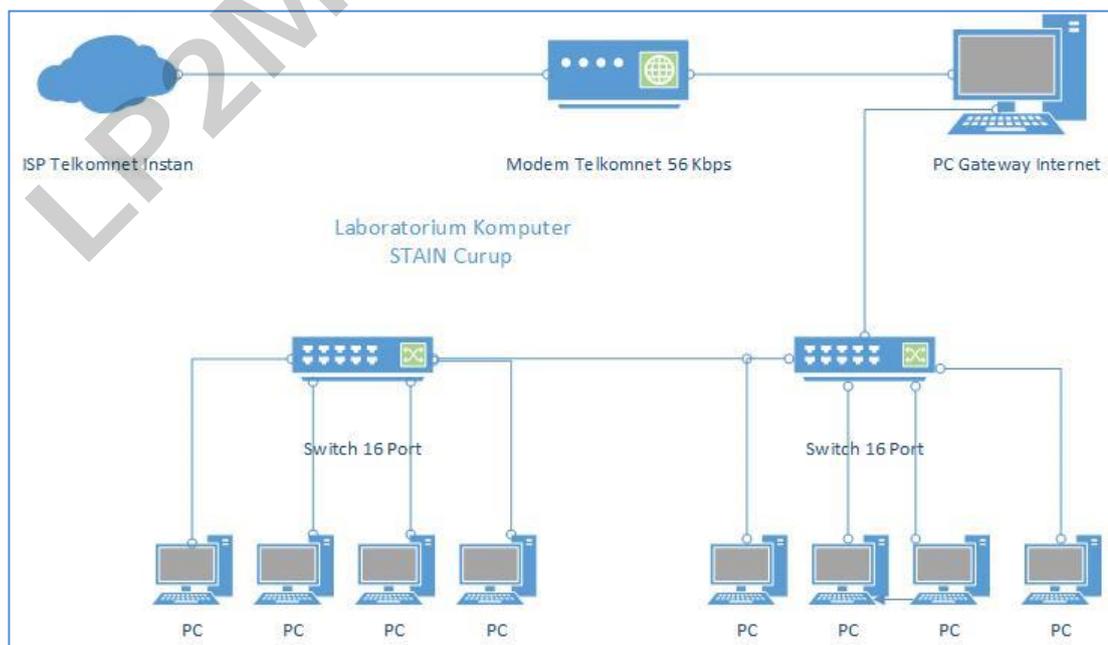
Pada penelitian ini, penulis akan melakukan beberapa tahapan mulai dari analisis sistem yang sedang berjalan dengan melakukan observasi ke lapangan, merumuskan suatu masalah, pengumpulan data-data, gambar dan konsep, serta mencari solusi kemudian akan dilakukan simulasi dengan mendesign topology jaringan sampai implementasi jaringan nirkabel dan wired di kampus STAIN Curup. Metode yang dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan sistem yang penulis gunakan adalah *Network Development Life Cycle (NDLC)*

4.1 Analisis Sistem Jaringan yang sedang berjalan

Kampus STAIN Curup merupakan kampus pendidikan yang berbasis Agama Islam, tetapi kampus STAIN Curup sudah lama mengadopsi perangkat teknologi komputer dan jaringan. Tahun 2005 STAIN Curup memiliki 1 (satu) unit Laboratorium komputer dengan jumlah komputer sebanyak 30 unit dengan jaringan komputer *wired* setiap komputernya.

4.1.1 Skema Awal Topology Jaringan Labor Komputer tahun 2005

Berikut ini adalah Skema Topolgy jaringan komputer tahun 2005 di ruangan Laboratorium Komputer.

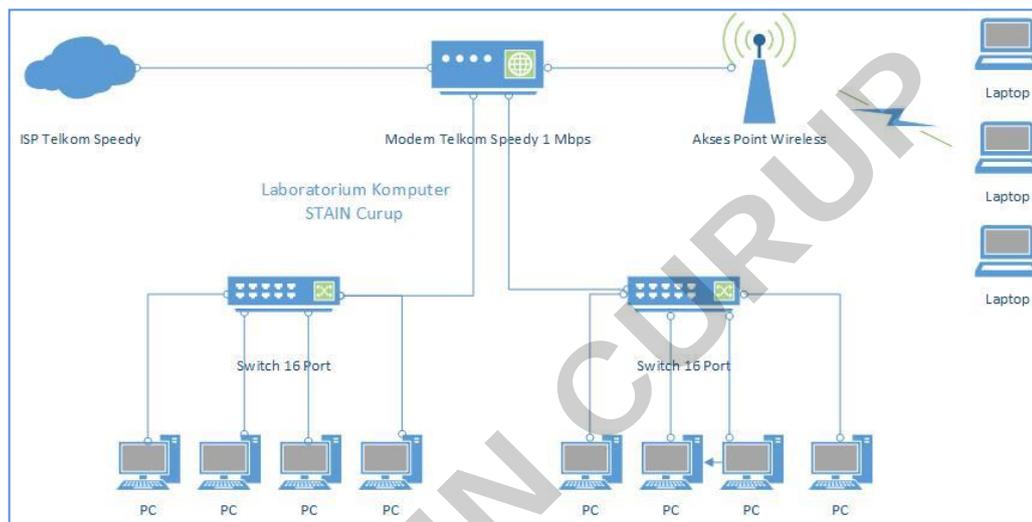


Gambar 4.1 Skema jaringan laboratorium tahun 2005

Gambar diatas merupakan gambaran jaringan komputer yang berada dilaboratorium komputer yang terdiri dari Modem Telkomnet Instan 56 Kbps, 2 unit *Switch*, dan 30 unit PC. Konsep sharing internet masih menggunakan sharing komputer yang dijadikan sebagai internet sharing

4.1.2 Skema Awal Topology Jaringan Labor Komputer tahun 2011

Berikut ini adalah skema topology jaringan komputer tahun 2011 di ruangan laboratorium komputer STAIN Curup



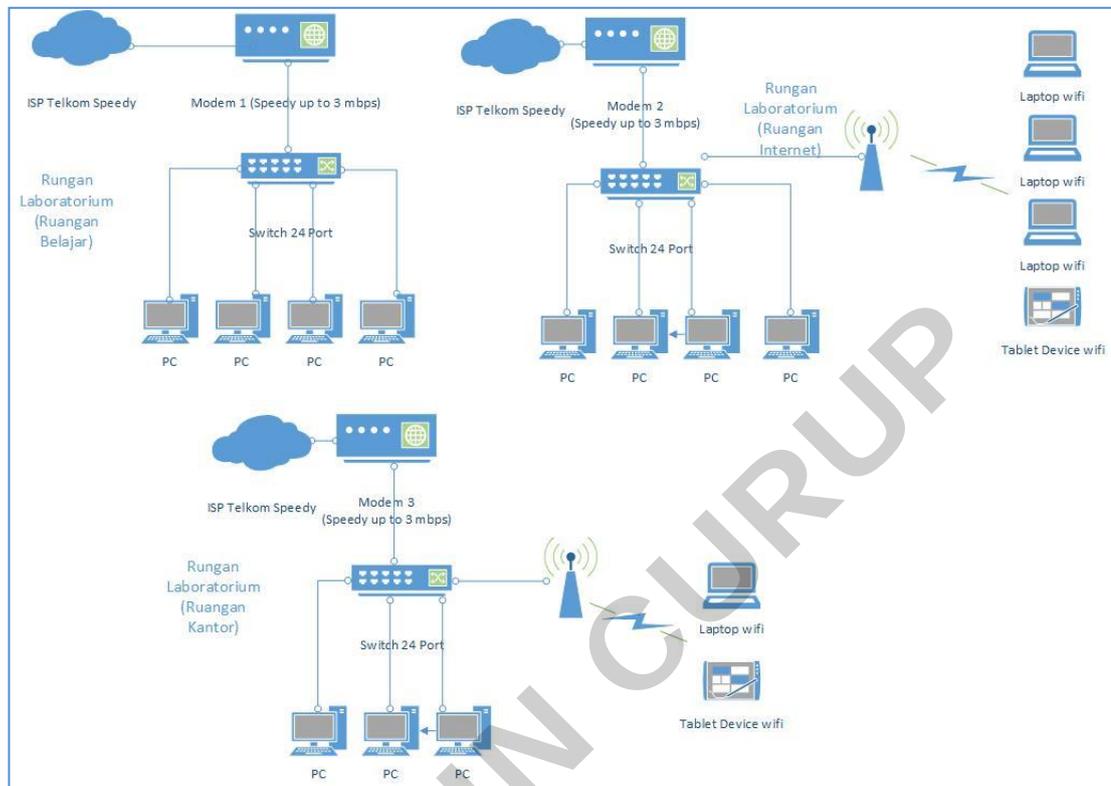
Gambar 4.2 Skema Jaringan Laboratorium Komputer tahun 2011

Gambar diatas merupakan perkembangan masukkan Telkom *Speedy* di kampus STAIN Curup. Spesifikasi jaringan terdiri dari Modem *Speedy* Up to 1 Mbps, perangkat Akses Point *wireless*. Dapat di gambarkan bahwa dengan gambar jaringan diatas masih menggunakan sharing internet yang tidak merata ke semua user sehingga masih terdapat kelemahan sistem diantaranya kecepatan akses tidak sama di antara user dan sering terjadinya Netcut yaitu pemutusan jaringan tertentu secara ilegal.

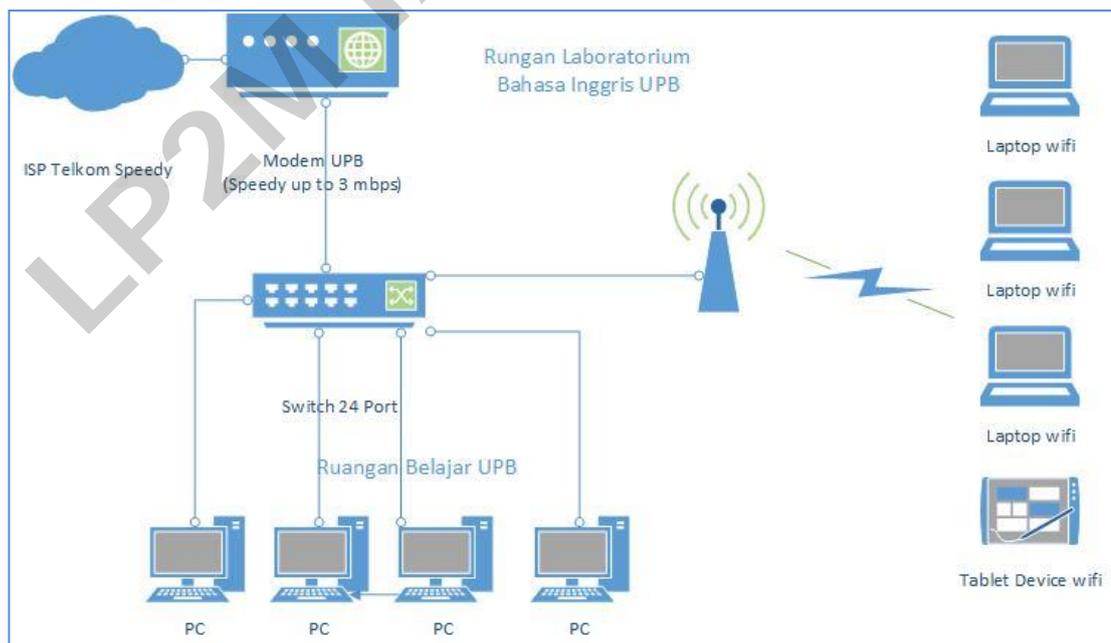
4.1.3 Skema Awal Topology Jaringan Komputer tahun 2013

Pada tahun 2013 STAIN Curup terus mengembangkan produk teknologi jaringan dengan menambah jumlah penggunaan modem speedy mencapai sekitar 7 unit modem internet yang tersebar di beberapa gedung dan ruangan di kampus STAIN Curup.

Modem speedy menggunakan jalur line telepon yang saat itu mempunyai bandwidth up to 3 Mbps. Berikut gambar skema awal topology jaringan komputer di beberapa ruangan.



Gambar 4.3 Skema jaringan komputer laboratorium komputer tahun 2013



Gambar 4.4 Skema jaringan komputer laboratorium UPB tahun 2013

Gambar-gambar diatas juga terdapat pada gedung lainnya seperti gedung rektorat lama mempunyai 1 modem internet, kemudian ruangan lelang mempunyai 1 modem internet, gedung perpustakaan mempunyai 1 modem internet. Sehingga terdapat 7 modem internet speedy yang terdapat diberbagai ruangan dan gedung yang terpisah dan tidak terkoneksi antara satu dengan yang lainnya.

Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing modem handle masing network di masing-masing ruangan atau gedung. Skema jaringan seperti ini akan mempunyai banyak kelemahan-kelemahan dikarenakan masing-masing jaringan tidak terkoneksi antara satu dengan yang lainnya sehingga monitoring terhadap trouble dan maintenance jaringan akan mengalami kesulitan. Berikut dapat dirangkum beberapa kelemahan terhadap skema topology jaringan komputer yang lama:

1. Terdapat 7 Network yang berbeda/terpisah tidak terkoneksi antar network
2. Tidak terkoneksi antar jaringan satu dengan yang lainnya
3. Monitoring terhadap putusnya jaringan disuatu gedung akan mengalami kesulitan
4. Tidak terdapatnya manajemen akses terhadap user pengguna internet
5. Modem dalam hal ini bekerja lebih berat dikarenakan modem berfungsi sebagai mengubah sinyal data analog dari kabel line telepon menjadi signal data digital menuju ke komputer, berfungsi sebagai sharing internet dan pelayanan trafik data dan pemberian IP Address untuk masing-masing PC Client.
6. Terdapat saling tarik menarik resources bandwidth internet yang ada diantara masing-masing pc client sehingga akan terjadi ketidakseimbangan pemakaian bandwidth
7. Pemakaian software ilegal seperti Netcut yang dapat memutuskan dan mengalihkan semua bandwidth internet ke satu PC Client tertentu sehingga PC Client yang lain tidak bisa menerima/putus jaringan internetnya.
8. Tidak adanya sentralisasi jaringan di Gedung PUSKOM/TIPD sehingga akan mengalami kesulitan dalam melakukan perbaikan atau maintenance jaringan
9. Belum bisa memaksimalkan konfigurasi internet sehat yang dapat memfilter konten pornografi dan lain sebagainya yang dapat merusak akhlak manusia.
10. Belum adanya Router yang handal seperti Mikrotik Router untuk menjembatani network yang berbeda-beda

4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem yang akan dibangun merupakan sekumpulan perangkat baik perangkat lunak maupun perangkat keras. Jadi tahap ini ini dilakukan analisis kebutuhan infrastruktur untuk simulasi dan infrastruktur untuk implementasi.

4.2.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak bertujuan untuk memilih kebutuhan perangkat lunak apa saja yang dibutuhkan untuk simulasi perancangan dan implementasi terhadap router mikrotik untuk jaringan infrastruktur Wireless LAN dan Wired/ LAN.

Perangkat lunak yang akan digunakan untuk melakukan simulasi dan konfigurasi mikrotikos terbagi menjadi 2 tabel yaitu untuk simulasi prototype dan perancangan implementasi jaringan.

Perangkat lunak yang akan digunakan merupakan perangkat lunak yang bersifat open source artinya perangkat lunak open source ini aplikasi gratis seperti Mikrotik Winbox, Virtual Box, Packet Tracer dan GNS3. Sementara perangkat lunak yang berbayar seperti Windows 10, Mikrotik OS, Microsoft Visio.

Tabel 4.1 Spesifikasi Software untuk Simulasi

No	Software	Keterangan
1.	Operating System Windows 10 Single Language	Sistem operasi yang digunakan peneliti untuk melakukan simulasi
2.	Mikrotik OS versi 6.33	Sebagai sistem operasi untuk mikrotik
3.	Mikrotik Winbox 2.2.18	Utility untuk melakukan remote GUI ke router mikrotik
4.	Vm VirtualBox Version 5.0.8 r103449	Membuat virtualisasi dalam melakukan simulasi jaringan mikrotik
5.	Microsoft Visio dan GNS3	Digunakan untuk membuat rancangan topology jaringan komputer

Tabel 4.2 Spesifikasi Software untuk Perancangan dan Implementasi

No	Software	Keterangan
1.	Operating System Windows 10 Single Language	Sistem operasi yang digunakan peneliti untuk melakukan perancangan dan implementasi
2.	Mikrotik OS Tile versi 6.10 untuk Cloud Core Routerboard	Sebagai sistem operasi untuk mikrotik
3.	Mikrotik Winbox 3.0rc6 / Mikrotik Winbox 2.2.18	Utility untuk melakukan remote GUI ke router mikrotik
4	Microsoft Visio	Digunakan untuk membuat rancangan topology jaringan komputer

4.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras atau hardware digunakan untuk melakukan simulasi dan implementasi terdiri dari berbagai macam perangkat yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Spesifikasi Hardware untuk Simulasi

No	Hardware	Jumlah	Spesifikasi
1.	Laptop Sony Vaio	1	CPU Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.6GHZ Memory 4 Gb DVD RW Harddisk 1 TB LED Touchscreen 14,6 inci Lan Card 10/100/1000 Mbps Wifi abgn

Untuk kebutuhan perangkat keras pada tahap simulasi hanya membutuhkan Personal Computer atau Laptop yang akan digunakan untuk simulator untuk menjalankan perangkat lunak yang sudah di install pada komputer/laptop.

Tabel 4.4 Spesifikasi Hardware untuk Perancangan dan Implementasi

No	Hardware	Jumlah	Spesifikasi
1.	Laptop Sony Vaio	1	CPU Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.6GHZ Memory 4 Gb DVD RW Harddisk 1 TB LED Touchscreen 14,6 inci Lan Card 10/100/1000 Mbps Wifi abgn
2.	RouterBoard Mikrotik CCR1036-12G-4S	2	Product code CCR1036-12G-4S Arsitecture Tile CPU Tiler Tile-Gx36 1.2Ghz 36 Cores Main Storage 512 Mb RAM 4Gb Sodim Port Optic 4 SFP 12 LAN Port Gigabit RouterOS v6 RouterOS License Level 6
3.	Switch	2	Dlink Switch Gigabit 24 port
4.	ISP	1	Telkom Astinet 50 Mbps 1:1 Connection Fiber Optic

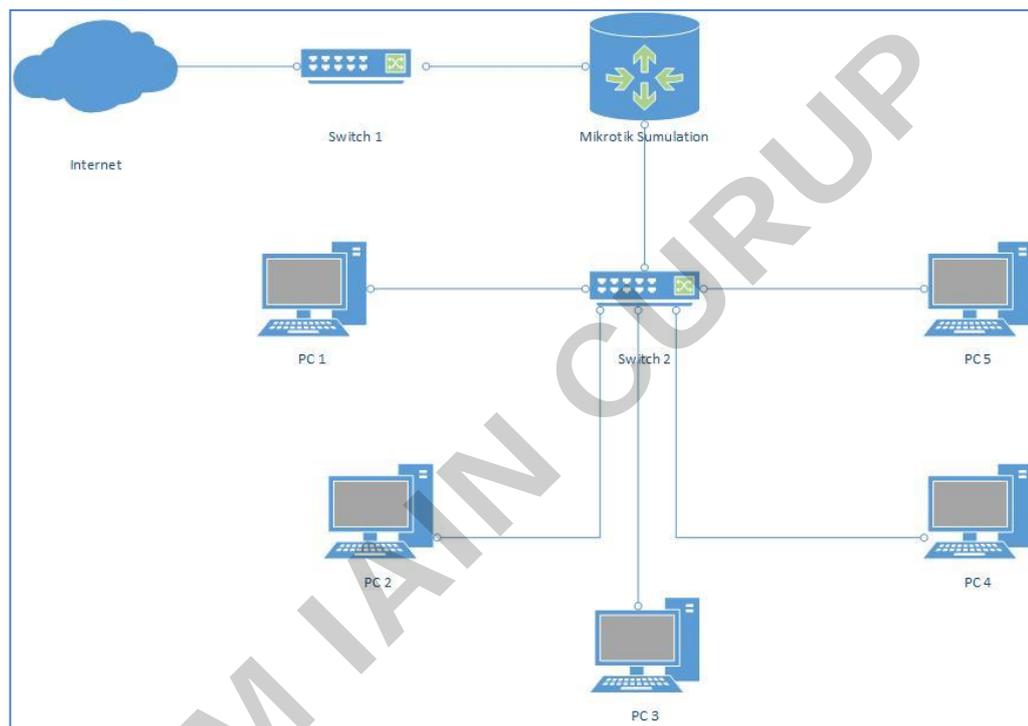
4.3 Simulasi Prototype Sistem

Pada tahap ini peneliti akan melakukan percobaan sederhana terhadap router. Adapun dalam simulasi ini tidak melibatkan perangkat Routerboard, tetapi hanya menggunakan PC atau Laptop dengan software MikrotikOS dan Virtual Box sebagai virtualisasi untuk membuat multi mesin secara virtual. Dengan adanya VirtualBox dapat dimanfaatkan untuk mengganti Router Fisik menjadi PC Router.

Router merupakan perangkat network yang digunakan untuk menghubungkan beberapa network, baik network yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya seperti menghubungkan network yang menggunakan topoli bus, star dan ring.

4.3.1 Topologi Simulasi Sistem

Pada simulasi sistem yang akan digunakan, peneliti menggunakan topologi Star. Topologi Star merupakan suatu cara untuk menghubungkan antara komputer satu dengan komputer yang lainnya sehingga dapat membentuk jaringan berupa bentuk bintang (star). Topologi bintang mempunyai bentuk seperti bintang/ star, setiap node tersambung secara terpusat pada sebuah perangkat keras seperti switch. Berikut gambar topologi Local Area Network untuk Wired atau Jaringan Kabel UTP.



Gambar 4.5 Topologi Simulasi Jaringan

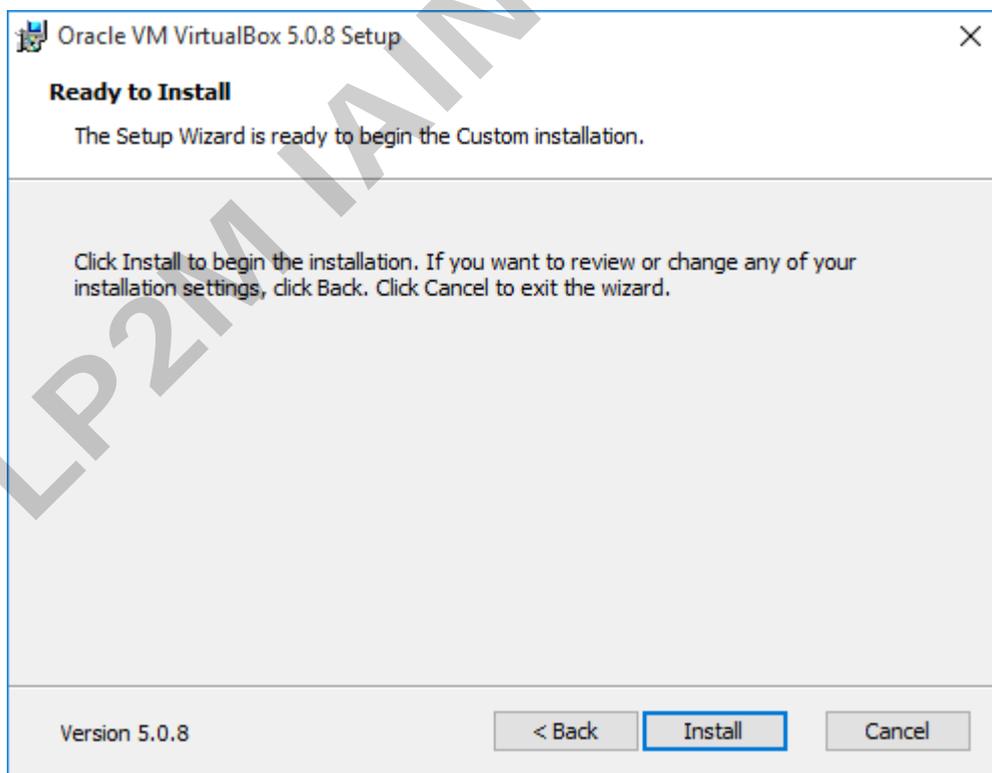
Topologi gambar diatas merupakan topologi star yang terdiri dari beberapa perangkat jaringan diantaranya adalah PC Router Mikrotik Simulasi, Switch, dan PC Client yang terhubung ke Switch.

4.3.2 Instalasi Tools VirtualBox

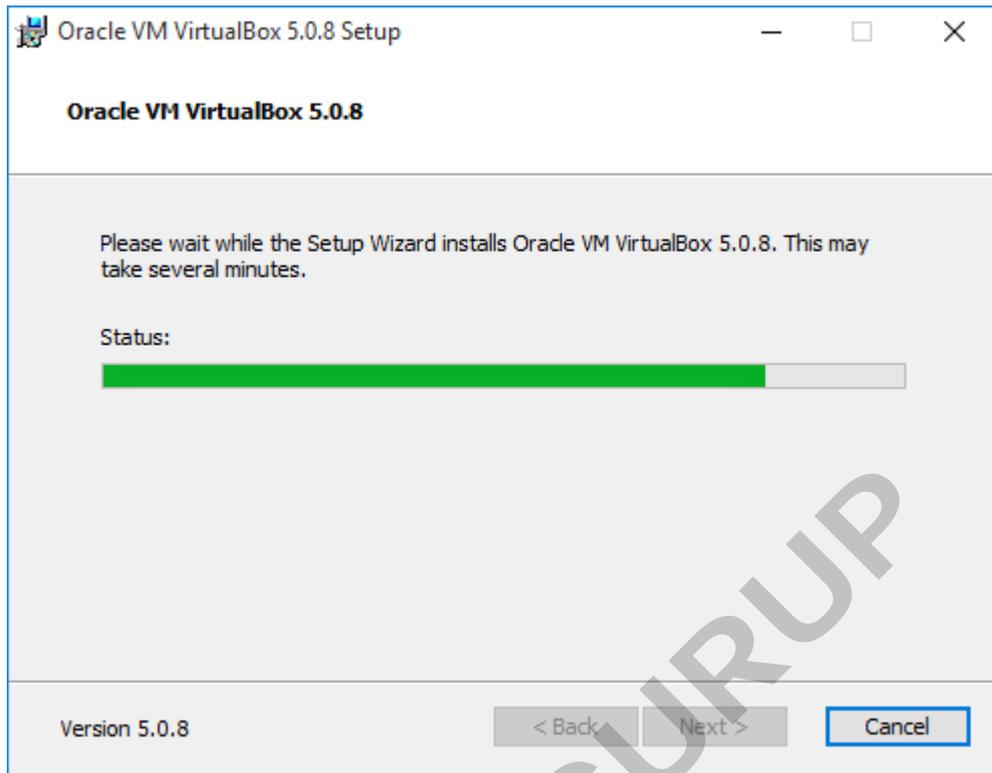
Virtualbox merupakan software opensource yang bisa digunakan secara gratis dengan lisensi public. Dalam simulasi ini, virtualbox digunakan untuk membuat Virtual Personal Computer sehingga nantinya akan diinstallkan MikrotikOS. Berikut ini akan ditampilkan tahapan dalam membuat pc router MikrotikOS dengan VirtualBox.



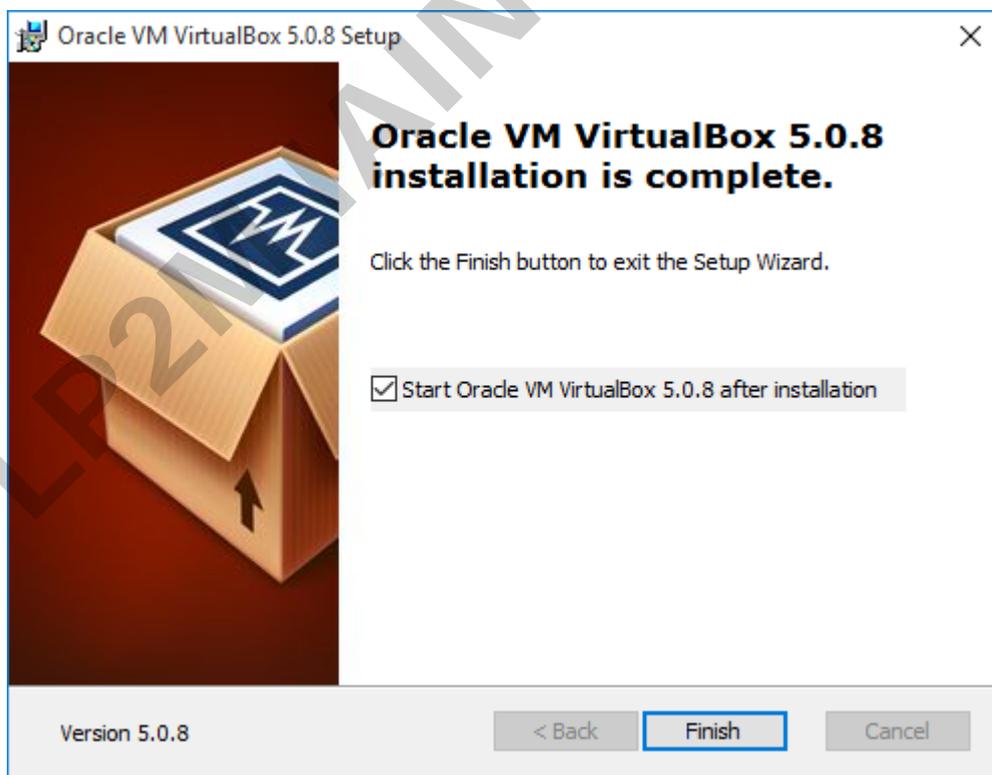
Gambar 4.6 Tahap awal Instalasi VirtualBox



Gambar 4.7 Tahap mulai Instalasi VirtualBox



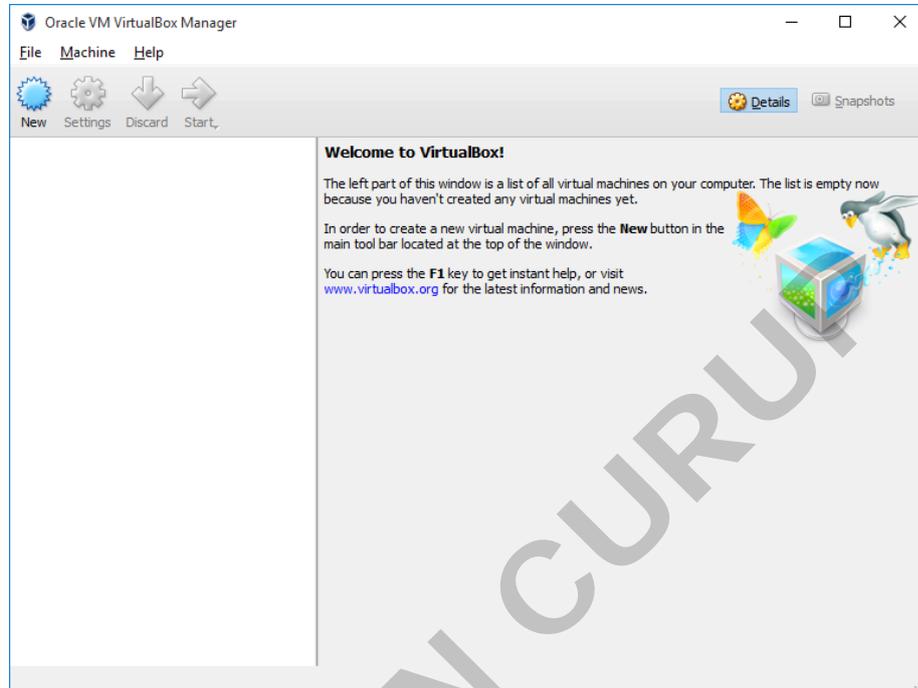
Gambar 4.8 Tahap Proses Instalasi VirtualBox



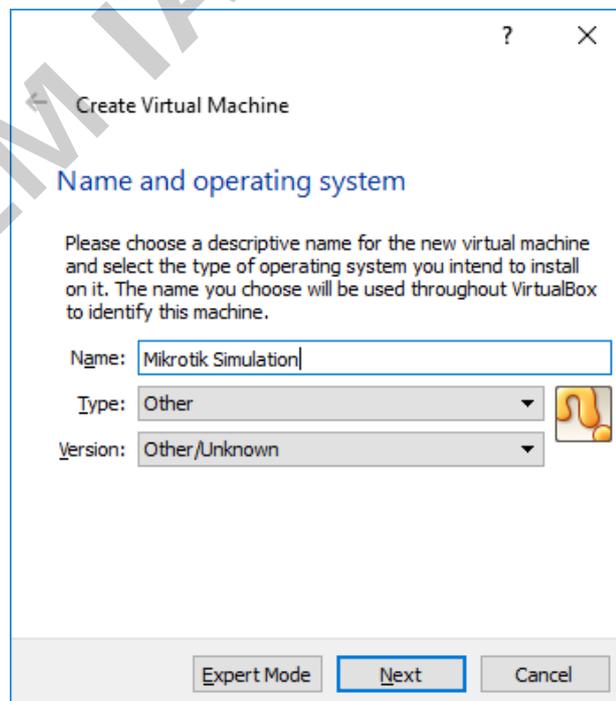
Gambar 4.9 Tahap Akhir Instalasi VirtualBox

4.3.3 Konfigurasi dan Instalasi PC Router MikrotikOS

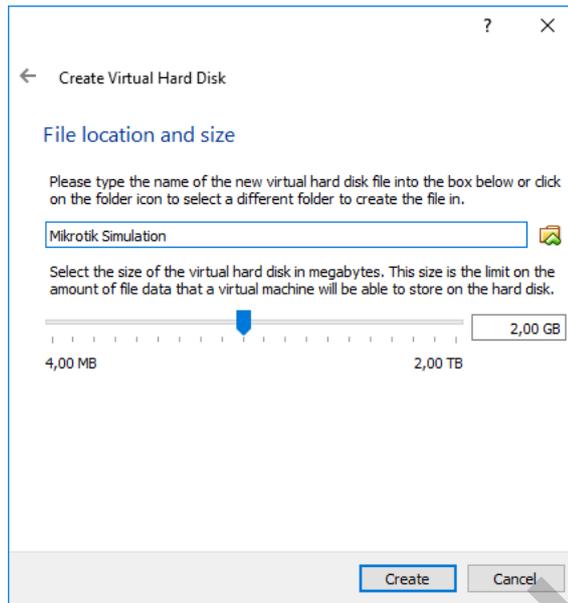
Pada tahap ini akan dilakukan konfigurasi virtual pc router dengan virtualbox sehingga akan terdapat 1 mesin Mikrotik Simulation. Berikut ini gambaran tahapannya.



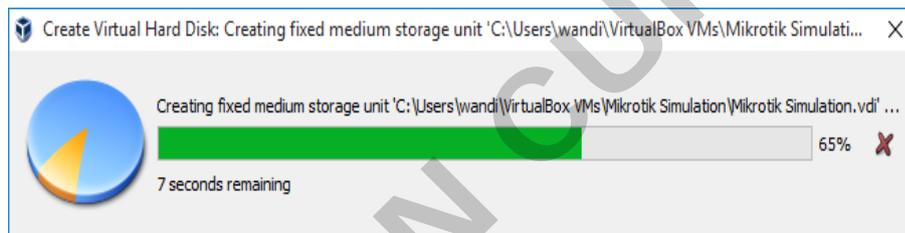
Gambar 4.10 Tampilan Awal VirtualBox



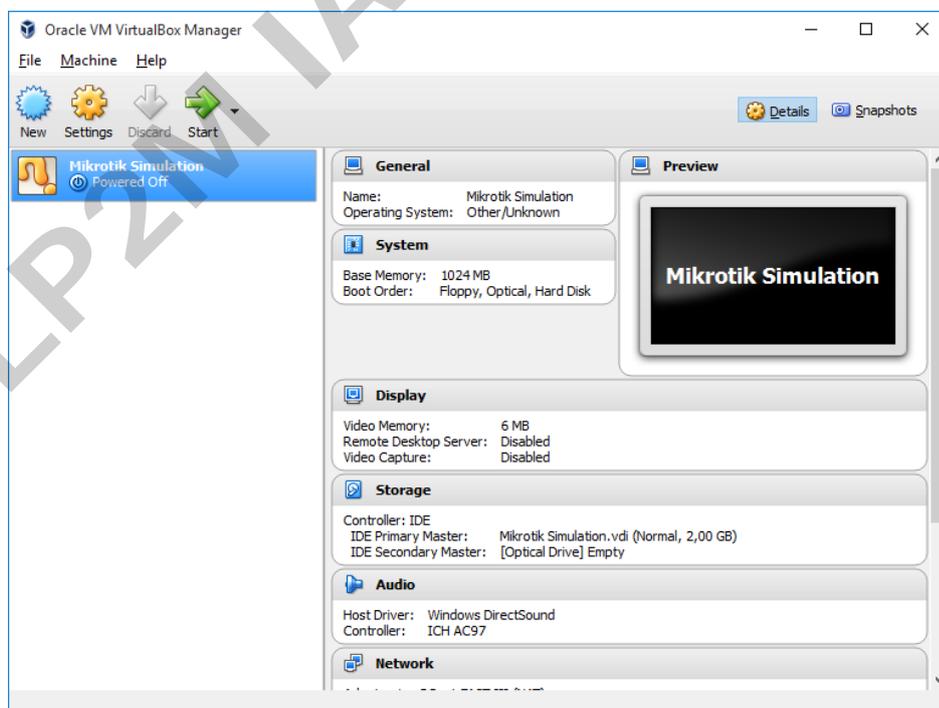
Gambar 4.11 Create Virtual Machine PC Router MikrotikOS



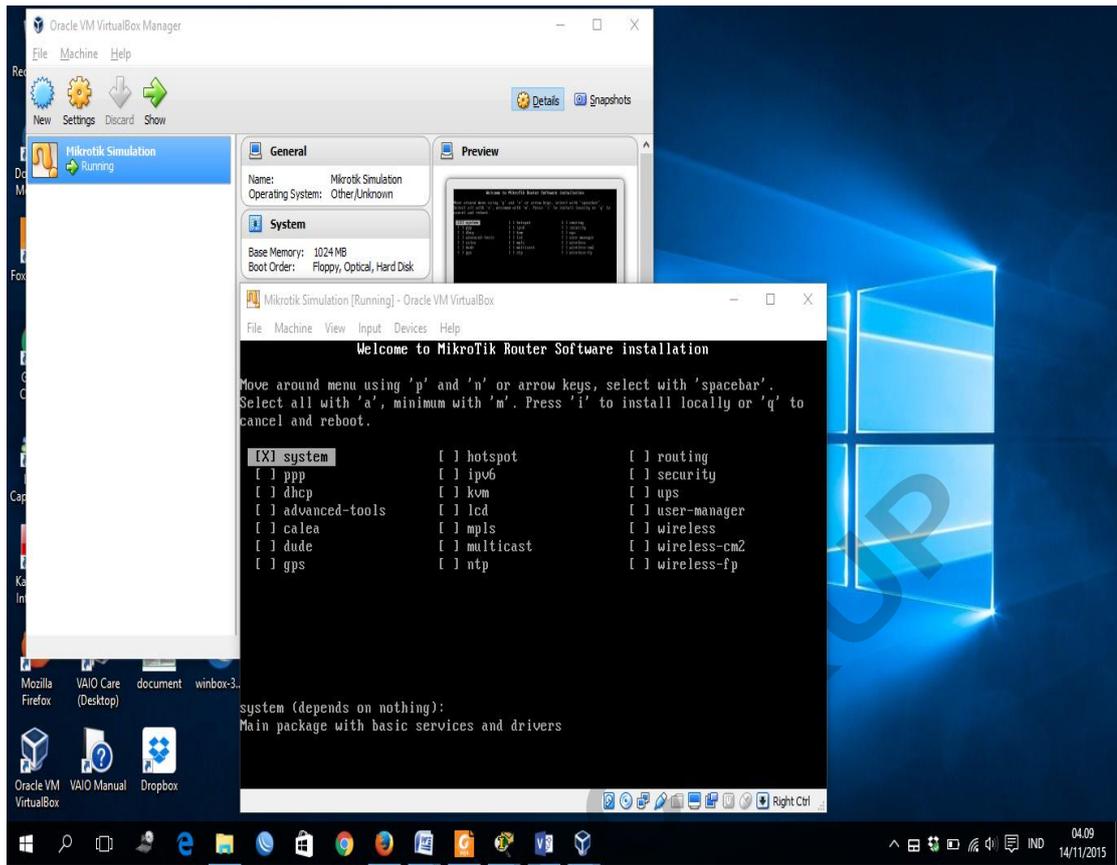
Gambar 4.12 Penentuan File Location and size



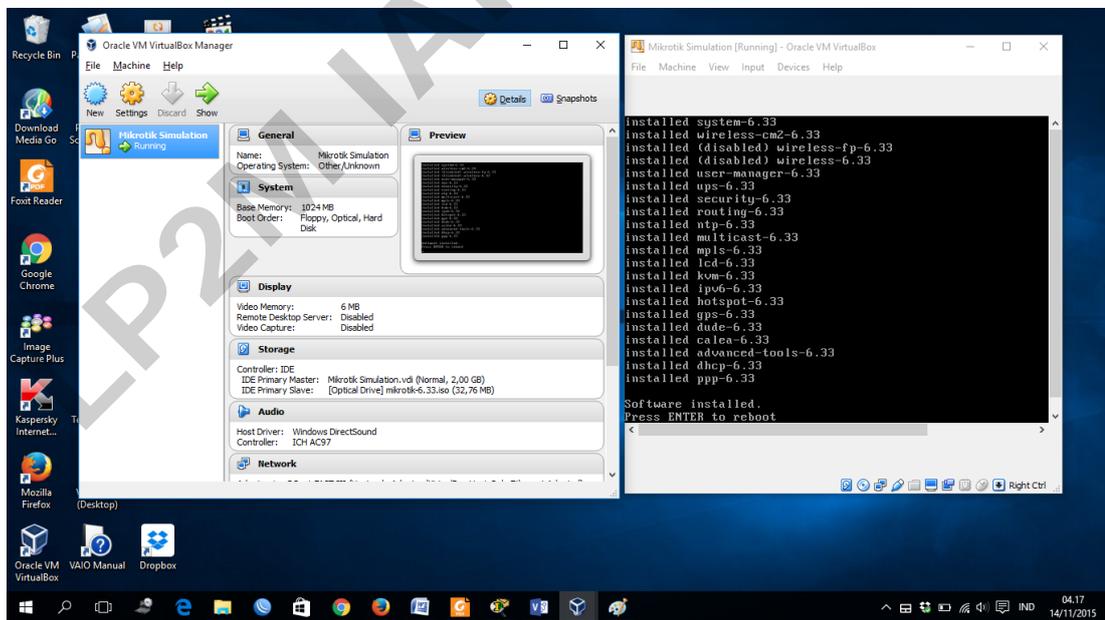
Gambar 4.13 Creating Virtual Hard Disk



Gambar 4.14 Created Virtual PC Mikrotik Simulation



Gambar 4.15 Tahapan Instalasi MikrotikOS

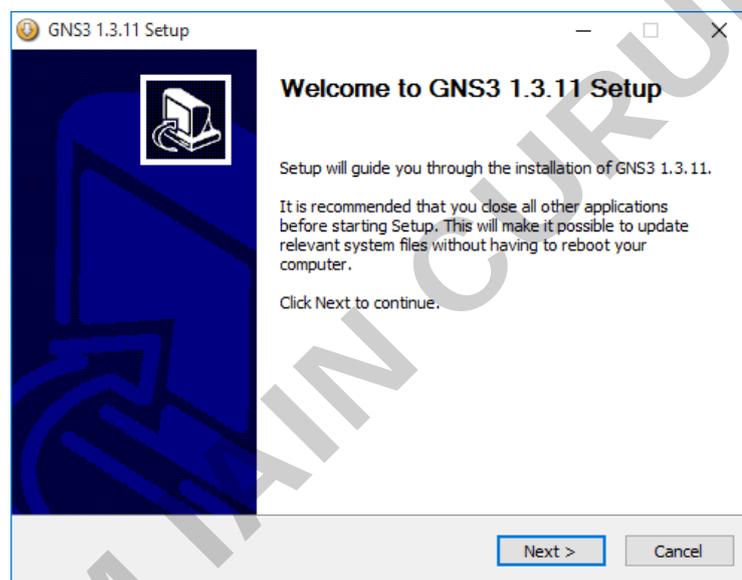


Gambar 4.16 Tahapan Akhir Instalasi MikrotikOS

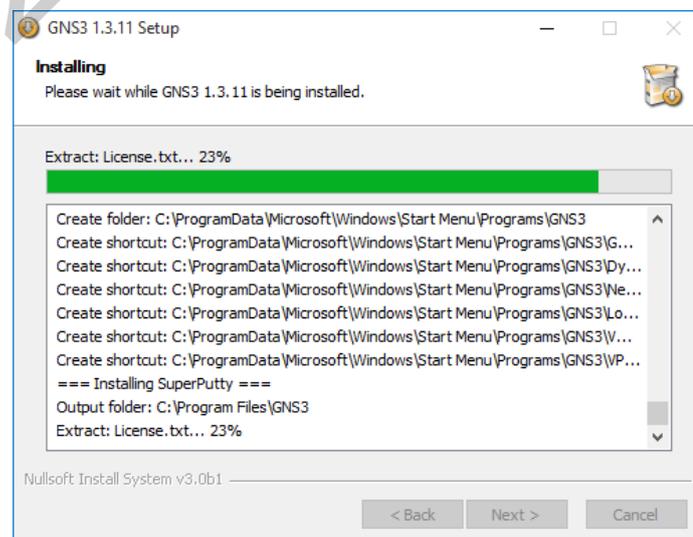
4.3.4 Instalasi dan Konfigurasi GNS3

GNS3 (Graphic Network Simulator) adalah software simulasi jaringan komputer berbasis GUI yang mirip dengan Cisco Packet Tracer. Namun pada GNS3 memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating system asli dari perangkat jaringan seperti cisco dan juniper dan Mikrotik. GNS3 mengarahkan ke kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi router langsung daripada di Cisco Packet Tracer.

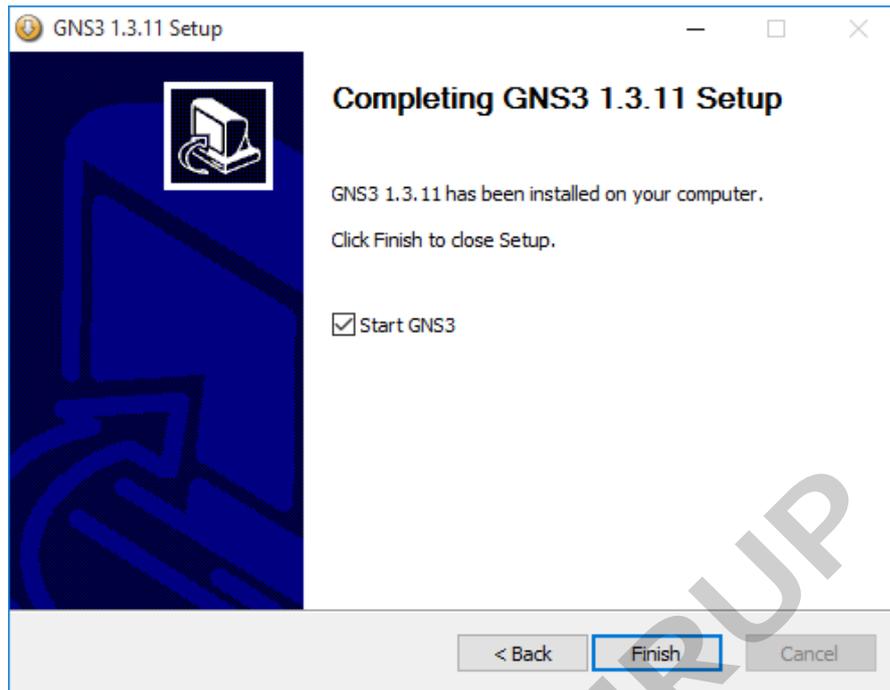
Berikut ini tahapan-tahapan instalasi dan konfigurasi GNS2 serta pembuatan Design Topologi untuk Simulasi Sistem.



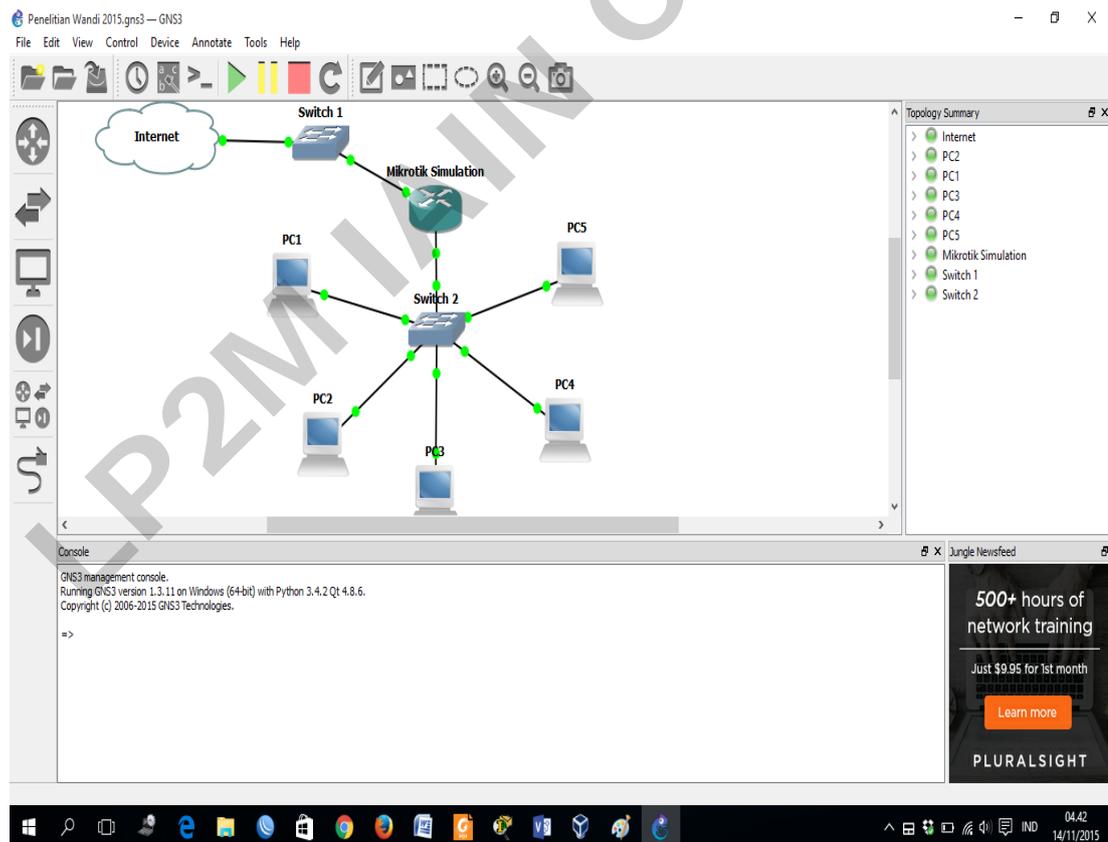
Gambar 4.17 Tahapan Awal Instalasi GNS3



Gambar 4.18 Tahapan Proses Instalasi GNS3



Gambar 4.19 Tahapan Akhir Instalasi GNS3



Gambar 4.20 Design Topolgi Simulasi Jaringan

Konfigurasi IP Address pada masing-masing interface pada PC Router dan IP Address PC Client dapat dilihat pada tabel berikut ini.

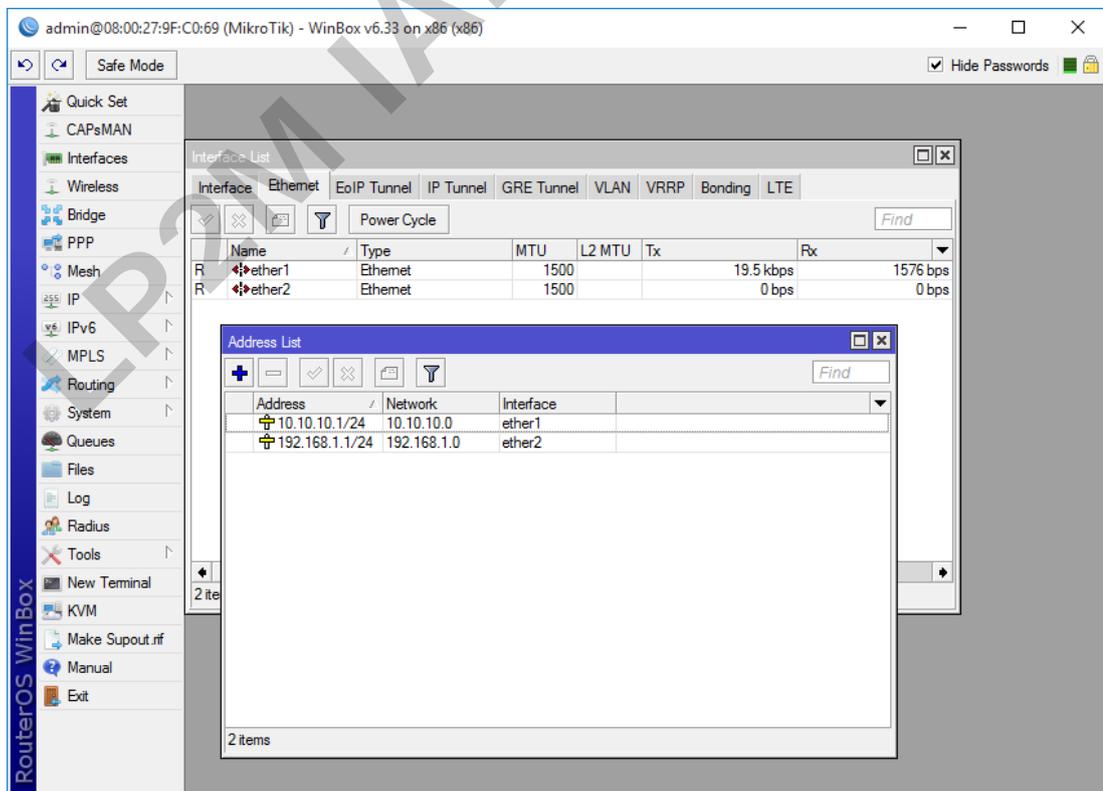
Tabel 4.5 IP Address Perangkat Simulasi Jaringan

Perangkat	Interface	IP Address	Gateway
PC Router	Ether 1	10.10.10.1	10.10.10.100
	Ether 2	192.168.1.1	-
PC 1	Ethernet	192.168.1.2	192.168.1.1
PC 2	Ethernet	192.168.1.3	192.168.1.1
PC 3	Ethernet	192.168.1.4	192.168.1.1
PC 4	Ethernet	192.168.1.5	192.168.1.1
PC 5	Ethernet	192.168.1.6	192.168.1.1
Switch	Ethernet	-	-

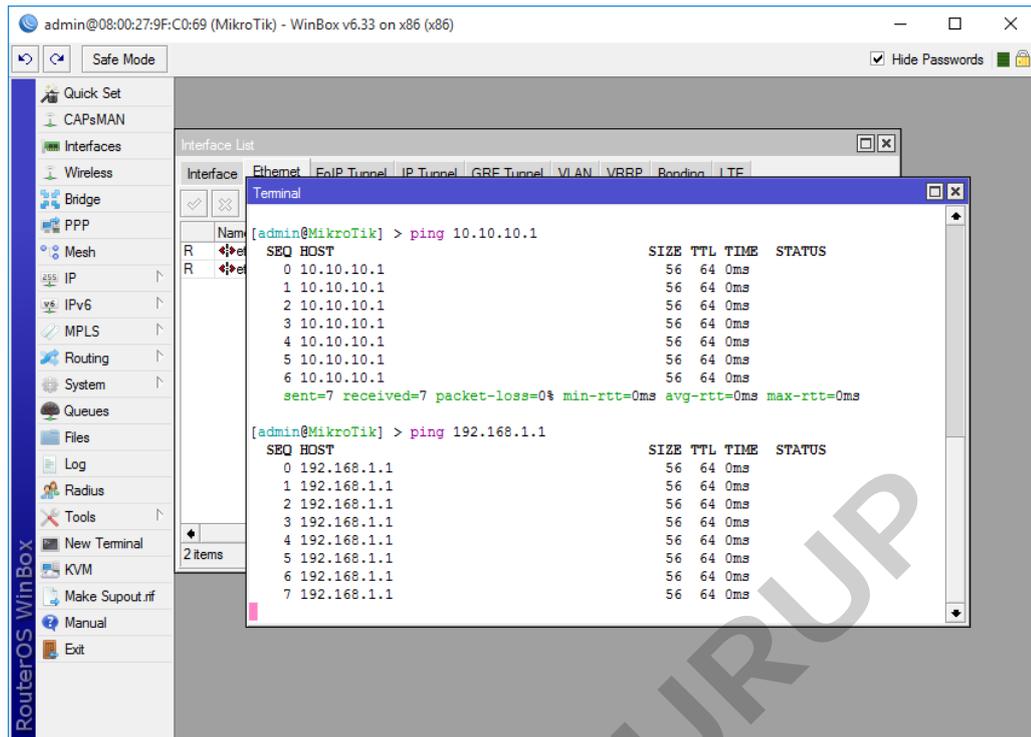
Command :

ip address add address=10.10.10.1/24 interface=ether1

ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether2

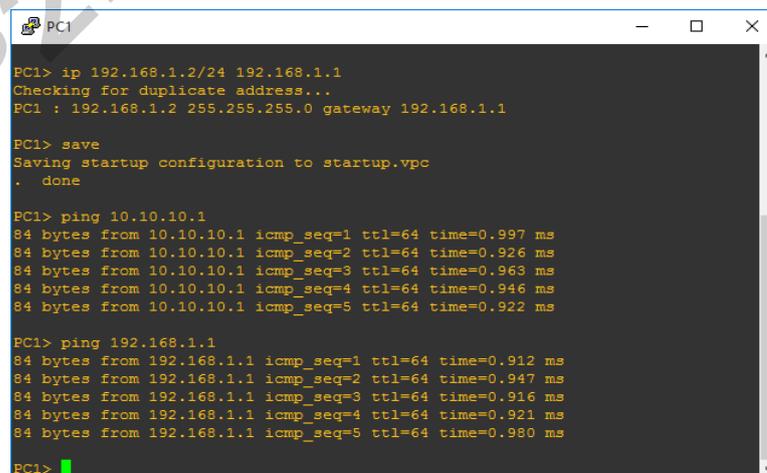


Gambar 4.21 Setting IP Address pada interface



Gambar 4.22 Koneksi Antar Interface

Pada gambar diatas dapat digambarkan bahwa pc router mempunyai 2 ether yaitu ether1 dengan IP adress 10.10.10.1/24 dan ether2 dengan IP Adress 192.168.1.1/24. Masing-masing interface diatas telah terkoneksi antara ether1 dan ether2 ditandai dengan adanya Reply from IP address yang dipanggil. Berikut ini konfigurasi ip address serta tes koneksi ping ke ether1 dan ether2 serta ping pada masing-masing ip address di setiap PC1 sampai PC5.



Gambar 4.23 Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC1

```
PC2
Executing the startup file

PC2> ip 192.168.1.3/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.3 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2> ping 10.10.10.1
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.954 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.929 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.914 ms

PC2> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.975 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.979 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.897 ms

PC2> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.000 ms

PC2>
```

Gambar 4.24 Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC2

```
PC3
Executing the startup file

PC3> ip 192.168.1.4/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.4 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC3> ping 10.10.10.1
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.958 ms

PC3> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC3> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC3>
```

Gambar 4.25 Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC3

```
PC4
Executing the startup file

PC4> ip 192.168.1.5/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.5 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC4> ping 10.10.10.1
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.946 ms

PC4> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.955 ms

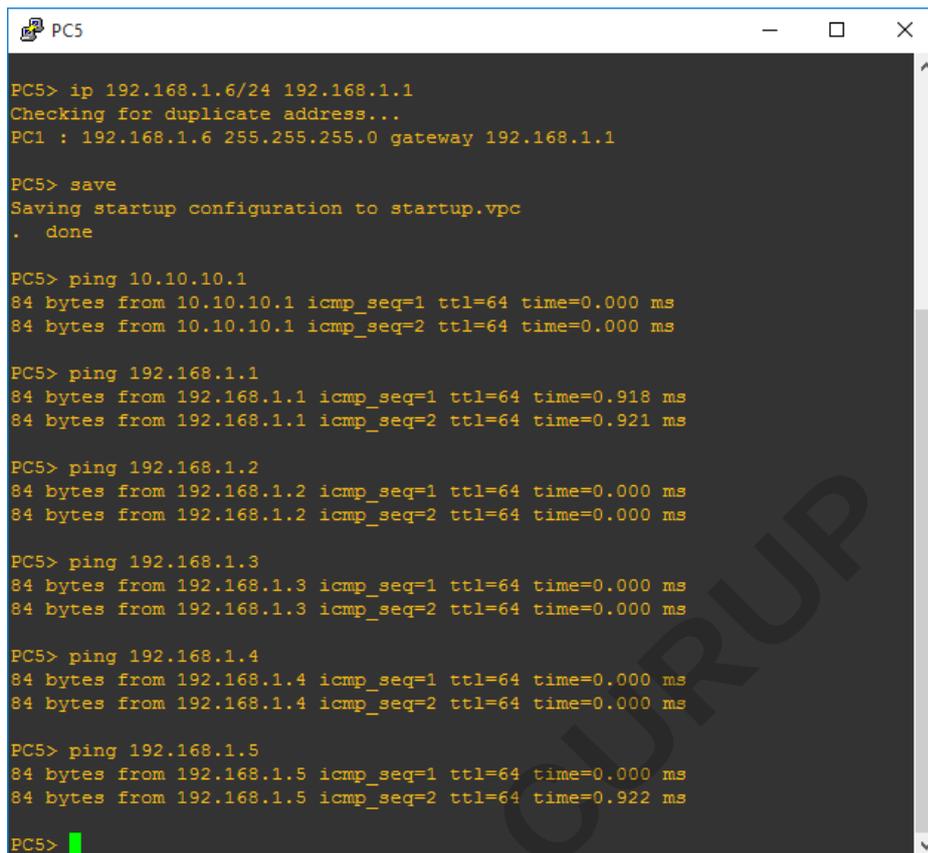
PC4> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC4> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC4> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.915 ms

PC4>
```

Gambar 4.26 Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC4

A screenshot of a terminal window titled 'PC5'. The terminal shows the following commands and outputs:

```
PC5> ip 192.168.1.6/24 192.168.1.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.6 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

PC5> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC5> ping 10.10.10.1
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC5> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.918 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.921 ms

PC5> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC5> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC5> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.000 ms

PC5> ping 192.168.1.5
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 192.168.1.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.922 ms

PC5>
```

Gambar 4.27 Konfigurasi IP Address dan tes koneksi pada PC5

Pada simulasi jaringan diatas telah dilakukan percobaan menggunakan PC Router dengan MikrotikOS serta 5 Item PC Client. Microsoft Visio digunakan untuk design gambar topologi dan simulator GNS3 digunakan untuk mensimulasikan konektifitas antar interface pada router serta koneksi ke setiap PC Client.

4.4 Proses Perancangan Jaringan Router Mikrotik

Perancangan dilakukan bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai rancangan sistem yang akan dibangun. Sebelum dilakukannya tahap implementasi maka dibutuhkan beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk perancangan sampai dengan tahap implementasi.

Dalam melakukan perancangan penulis melakukan persiapan seperti penentuan topologi, penentuan ip address, penentuan letak hotspot area, penentuan gedung untuk jaringan wired serta melakukan, pembagian bandwidth, kebijakan-kebijakan jaringan, firewall, keamanan router terhadap penyusup baik itu hacker maupun virus serta menangkal semua aktifitas ilegal lainnya yang dapat merusak jalan trafik data dari isp ke server mikrotik.

4.4.1 Rancangan Topologi

Pada rancangan topologi yang akan digunakan adalah Topologi Star. Topologi ini merupakan design jaringan yang secara umum digunakan oleh para networker dalam implementasi jaringan LAN dan Jaringan Wireless LAN. Topologi star melibatkan beberapa komponen jaringan diantaranya, Router, Switch, Modem, Repeater, Host, PC dan lainnya sebagainya.

Area Jaringan LAN di kampus STAIN Curup terdiri dari beberapa gedung serta titik hotspot area. Berikut tabel tentang masing-masing network di kampus STAIN Curup.

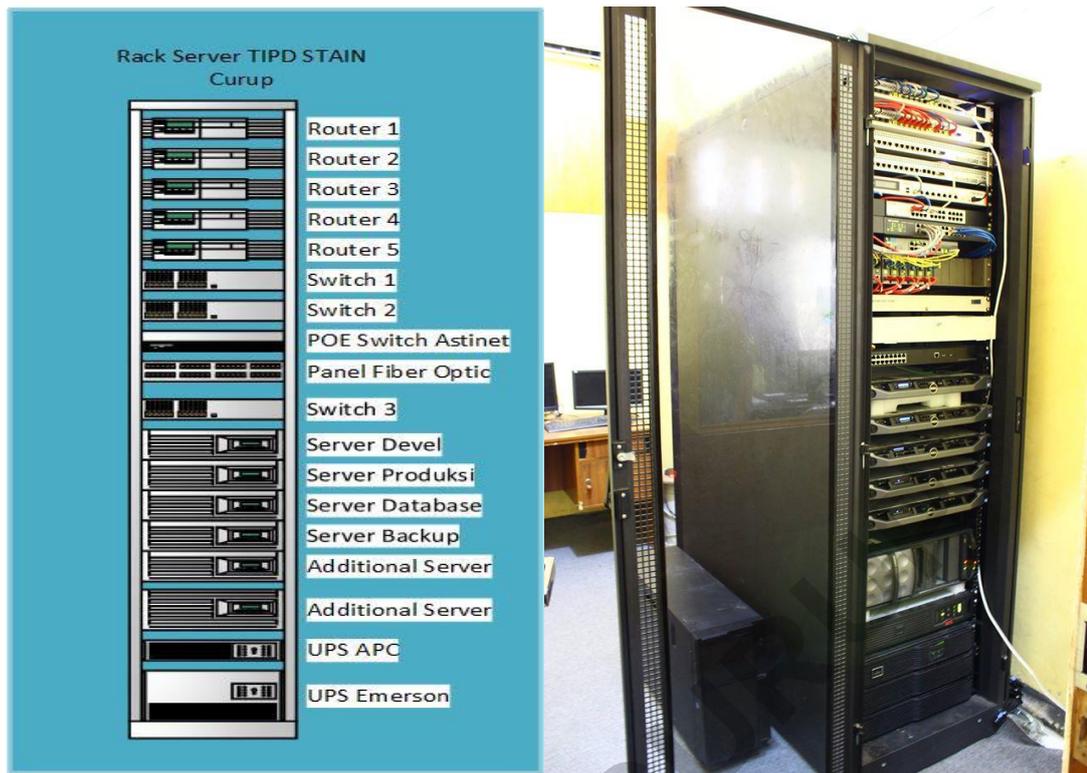
Tabel 4.6 Area Topologi Network

No	Area	Network	Topologi	Interface
1.	Server Room (Astinet)	Network 1	Star	Ether1
2.	Gedung Rektorat Baru	Network 2	Star	Ether2
3.	Gedung Perpustakaan	Network 3	Star	Ether3
4.	Gedung Rektorat Lama	Network 4	Star	Ether4
5.	Gedung Tarbiyah	Network 5	Star	Ether5
6.	Gedung Dakwah	Network 6	Star	Ether6
7.	Gedung Lelang	Network 7	Star	Ether7
8.	Ruangan TIPD	Network 8	Star	Ether8
9.	Gedung Bahasa/UPB	Network 9	Star	Ether9
10.	Wifi Area Gedung TIPD	Network 10	Star	Ether10
11.	Wifi Ruangan TIPD	Network 11	Star	Ether11
12.	Gedung Dosen Tarbiyah	Network 12	Star	Ether12

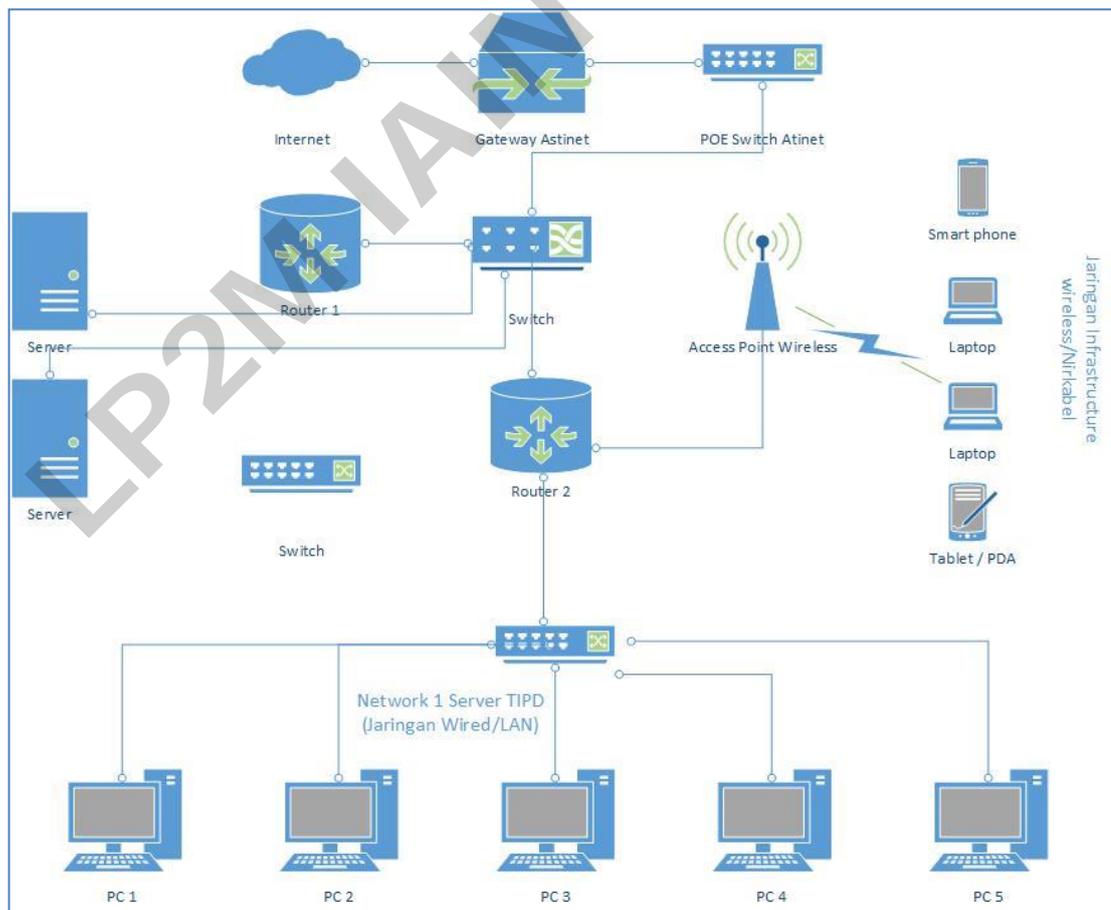
4.4.1.1 Rancangan Topologi Area Server TIPD (Astinet)

Ruangan Server TIPD merupakan tempat sentralisasi perangkat-perangkat router, switch, perangkat fiber optic serta server-server aplikasi. Semua perangkat disusun dan diletakkan kedalam Rack Server.

Berikut ini gambar topologi yang berada di area ruangan Server TIPD STAIN Curup.



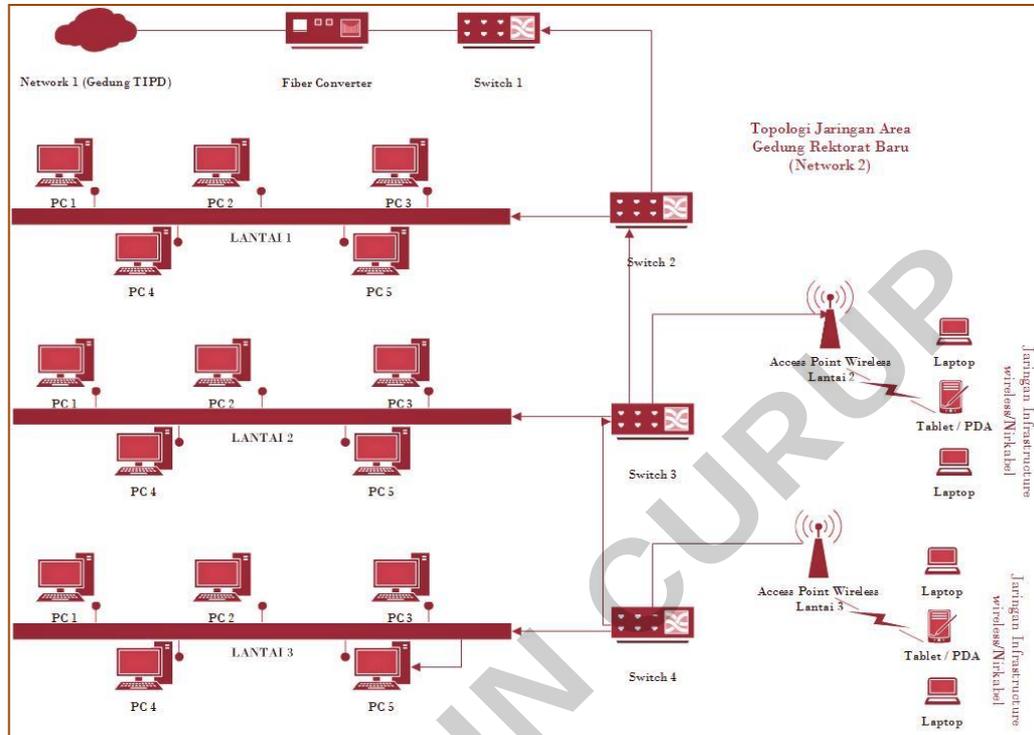
Gambar 4.28 Perangkat Jaringan serta Server STAIN Curup



Gambar 4.29 Topologi Ruangn TIPD Network 1 pada ether1

4.4.1.2 Rancangan Topologi Area Rektorat Baru

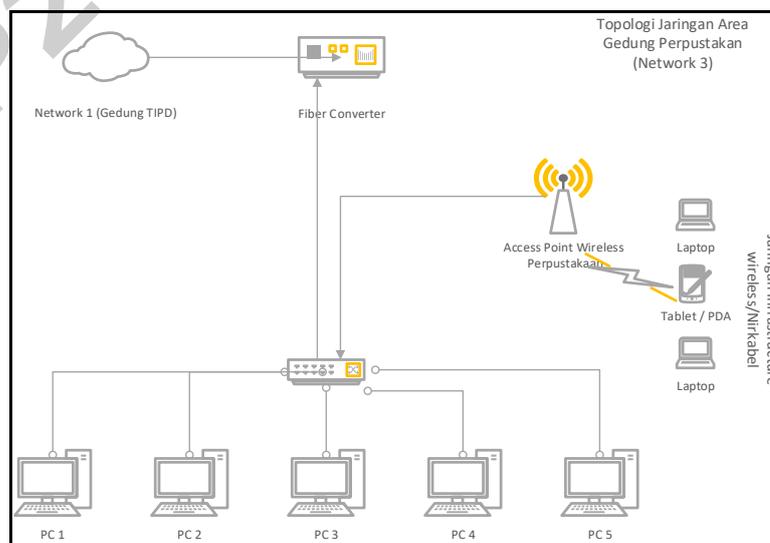
Gedung Rektorat Baru dalam perancangan topologi mempunyai perangkat jaringan yang terdiri dari 1 Unit Fiber Converter, 2 unit Access Point, 4 unit Switch, dan PCs Client..



Gambar 4.30 Topologi Area Rektorat Baru Network 2 pada ether2

4.4.1.3 Rancangan Topologi Area Gedung Perpustakaan

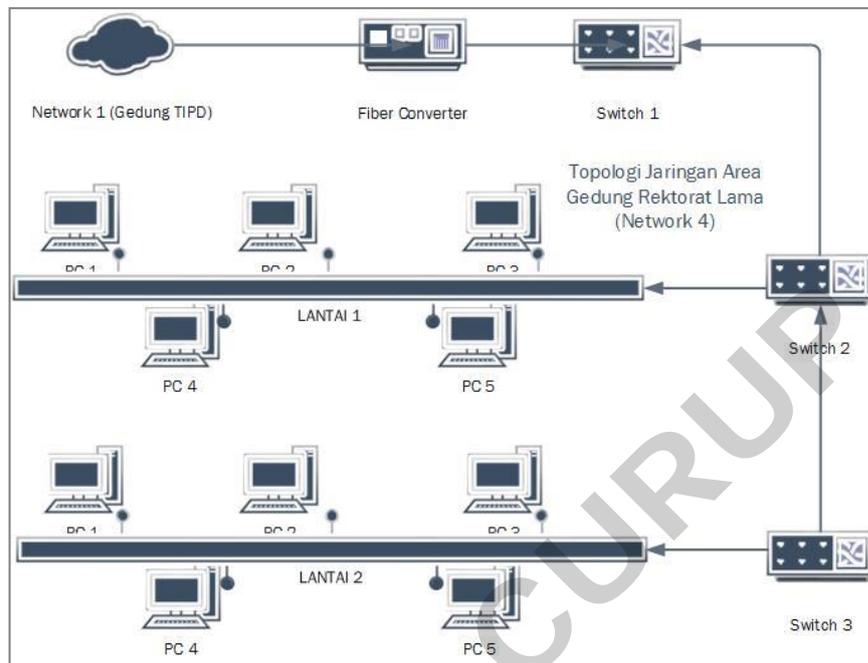
Gedung Perpustakaan dalam routerboard akan diarahkan pada Network 3 pada interface ether3. Berikut gambar topologi jaringan gedung perpustakaan



Gambar 4.31 Topologi Area Gedung Perpustakaan Network 3 pada ether3

4.4.1.4 Rancangan Topologi Area Gedung Rektorat Lama

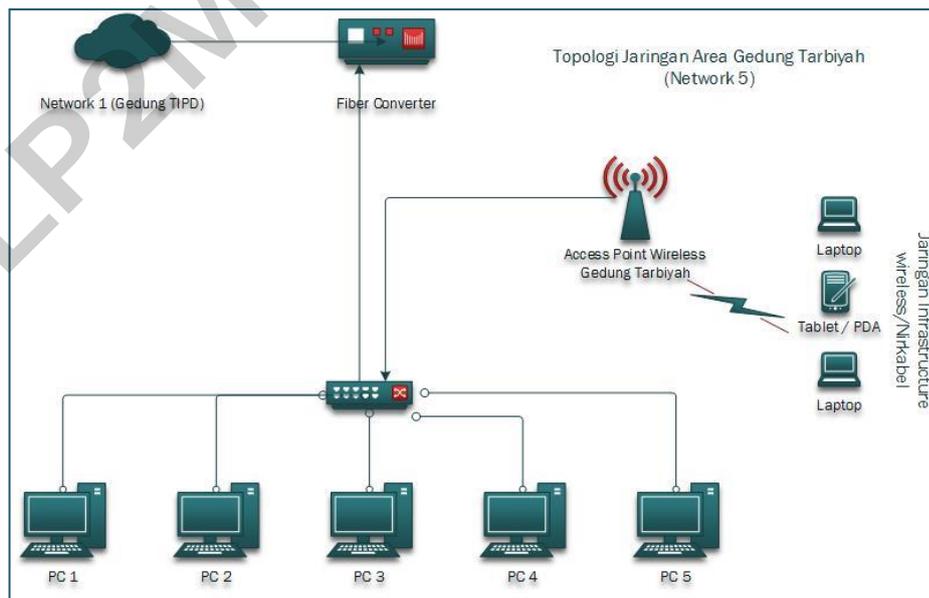
Gedung Rektorat Lama dalam routerboard akan diarahkan ke network 4 pada interface ether4. Berikut gambar topologi jaringan pada area gedung rektorat lama.



Gambar 4.32 Topologi Area Gedung Rektorat Lama Network 4 pada ether4

4.4.1.5 Rancangan Topologi Area Gedung Tarbiyah

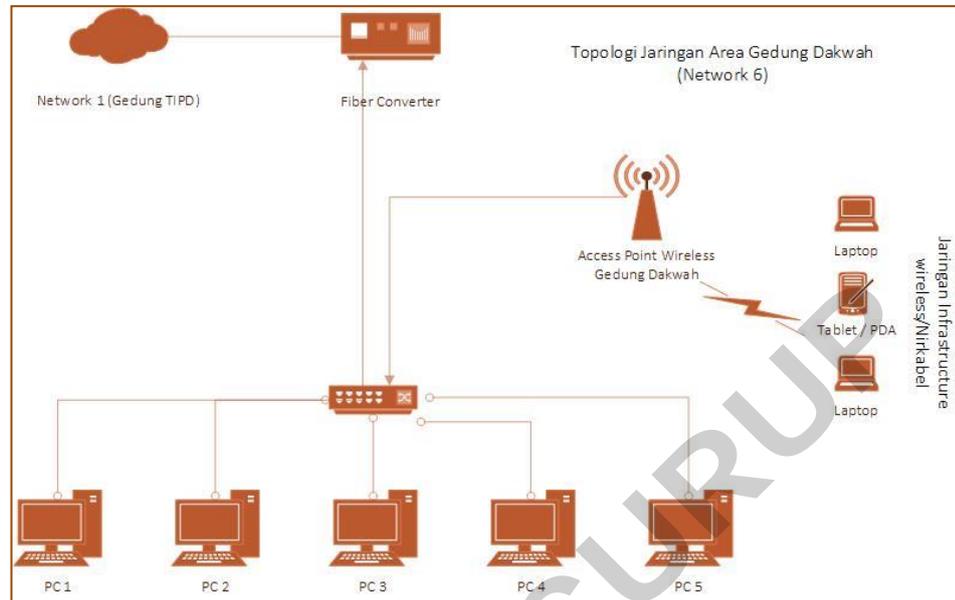
Gedung Tarbiyah dalam routerboard akan diarahkan ke network 5 pada interface ether5. Berikut gambar topologi jaringan pada area gedung tarbiyah.



Gambar 4.33 Topologi Area Gedung Tarbiyah Network 5 pada ether5

4.4.1.6 Rancangan Topologi Area Gedung Dakwah

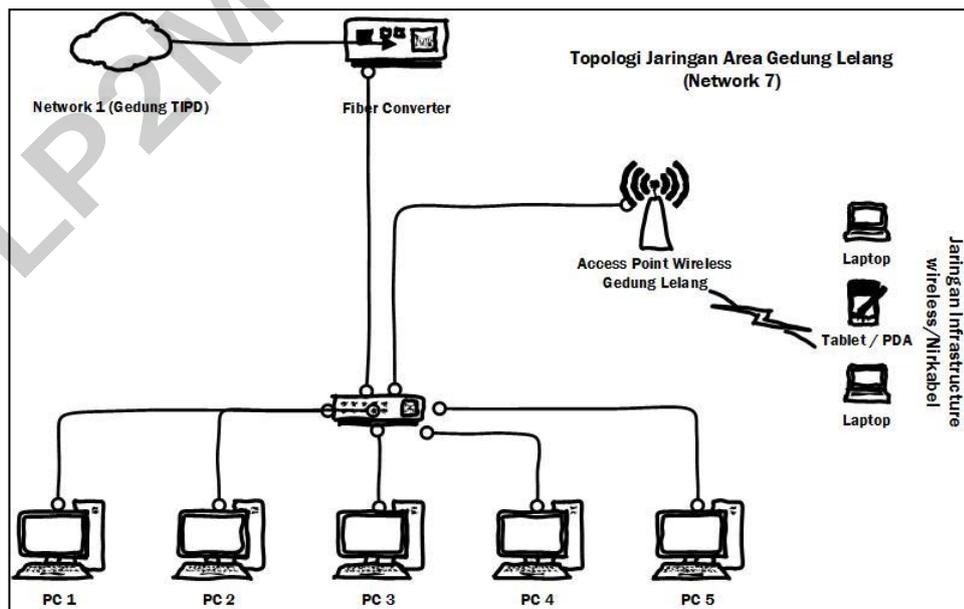
Gedung Dakwah dalam routerboard akan diarahkan ke network 6 pada interface ether6. Berikut gambar topologi jaringan pada area gedung dakwah.



Gambar 4.34 Topologi Area Gedung Dakwah Network 6 pada ether6

4.4.1.7 Rancangan Topologi Area Gedung Lelang

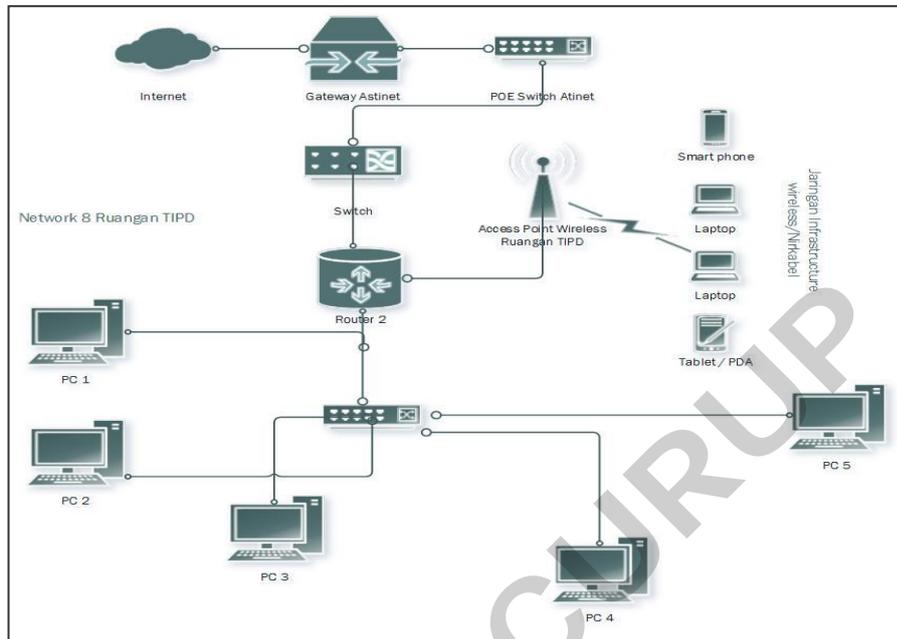
Gedung Lelang dalam routerboard akan diarahkan ke network 7 pada interface ether7. Berikut gambar topologi jaringan pada area gedung lelang.



Gambar 4.35 Topologi Area Gedung Lelang Network 7 pada ether7

4.4.1.8 Rancangan Topologi Area Ruangn TIPD

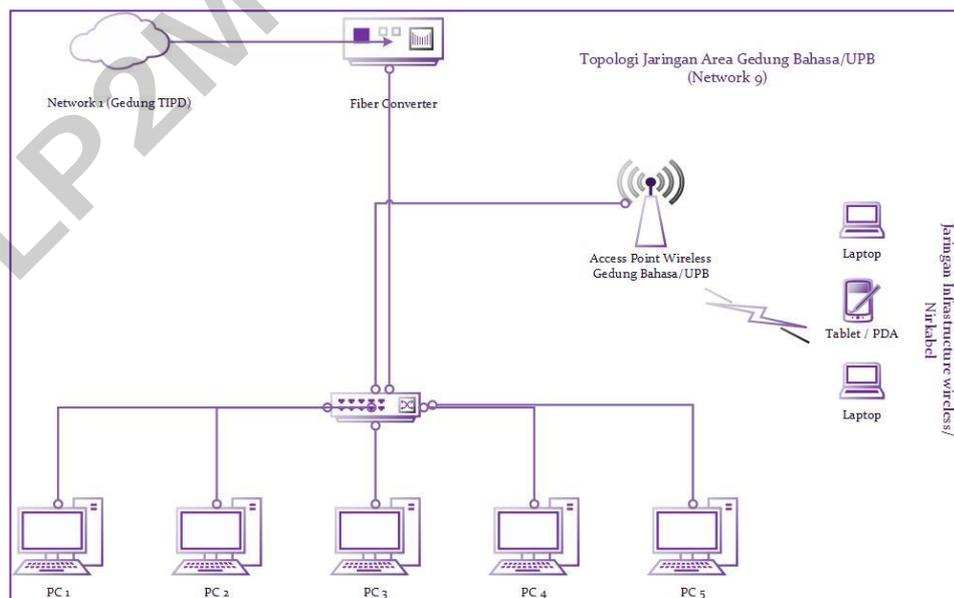
Ruangn TIPD dalam routerboard akan diarahkan ke network 8 pada interface ether8. Berikut gambar topologi jaringan pada area Ruangn TIPD.



Gambar 4.36 Topologi Area Ruangn TIPD Network 8 pada ether8

4.4.1.9 Rancangan Topologi Area Gedung Bahasa/UPB

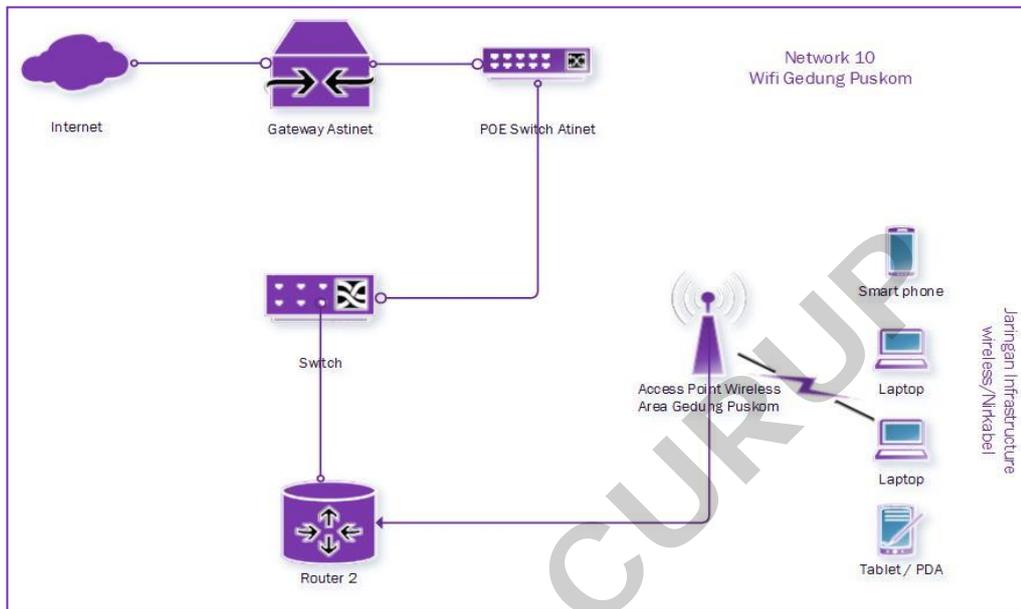
Gedung Bahasa/UPB dalam routerboard akan diarahkan ke network 9 pada interface ether9. Berikut gambar topologi jaringan pada area Gedung Bahasa/UPB.



Gambar 4.37 Topologi Area Gedung Bahasa Network 9 pada ether9

4.4.1.10 Rancangan Topologi Area Wifi Area Gedung Puskom

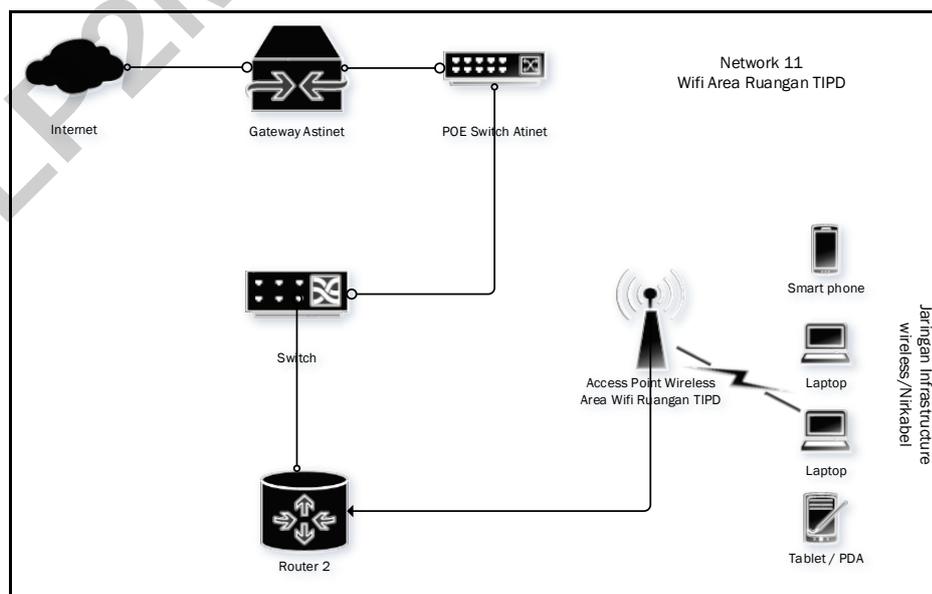
Area Wifi Gedung Puskom dalam routerboard akan diarahkan ke network 10 pada interface ether10. Berikut gambar topologi jaringan pada area Wifi Area Wifi Gedung Puskom.



Gambar 4.38 Topologi Area Wifi Gedung Puskom Network 10 pada ether10

4.4.1.11 Rancangan Topologi Area Wifi Area Ruangn TIPD

Wifi Area Ruangn TIPD dalam routerboard akan diarahkan ke network 11 pada interface ether11. Berikut gambar topologi jaringan pada area Wifi Area Ruangn TIPD.



Gambar 4.39 Topologi Area Wifi Ruangn TIPD Network 11 pada ether11

4.5 Rancangan Pengalamatan IP Address Interface

Berikut ini akan tentukan IP Address untuk masing-masing network yang berbeda. Setting ip address untuk masing-masing interface yang mewakili masing-masing gedung di STAIN Curup dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.7 Pengalamatan IP Address Interface Router

Network	Area Gedung	IP Address	IP Address PCs Client	Subnetmask Network	Gateway	Interface
Network 1	Server Internet Astinet TIPD	10.10.10.5/28	-	255.255.255.224 10.10.10.0	10.10.10.3	Ether1
Network 2	Gedung Rektorat Baru	192.168.0.1/24	192.168.0.2 s/d 192.168.0.254	255.255.255.0 192.168.0.0	192.168.0.1	Ether2
Network 3	Gedung Perpustakaan	192.168.1.1/24	192.168.1.2 s/d 192.168.1.254	255.255.255.0 192.168.1.0	192.168.1.1	Ether3
Network 4	Gedung Rektorat Lama	192.168.2.1/24	192.168.2.2 s/d 192.168.2.254	255.255.255.0 192.168.2.0	192.168.2.1	Ether4
Network 5	Gedung Tarbiyah	192.168.3.1/24	192.168.3.2 s/d 192.168.3.254	255.255.255.0 192.168.3.0	192.168.3.1	Ether5
Network 6	Gedung Dakwah	192.168.4.1/24	192.168.4.2 s/d 192.168.4.254	255.255.255.0 192.168.4.0	192.168.4.1	Ether6
Network 7	Gedung Lelang	192.168.5.1/24	192.168.5.2 s/d 192.168.5.254	255.255.255.0 192.168.5.0	192.168.5.1	Ether7
Network 8	Gedung Ruangan TIPD	192.168.6.1/24	192.168.6.2 s/d 192.168.6.254	255.255.255.0 192.168.6.0	192.168.6.1	Ether8
Network 9	Gedung Bahasa/UPB	192.168.7.1/24	192.168.7.2 s/d 192.168.7.254	255.255.255.0 192.168.7.0	192.168.7.1	Ether9
Network 10	Wifi Gedung Puskom/TIPD	192.168.8.1/24	192.168.8.2 s/d 192.168.8.254	255.255.255.0 192.168.8.0	192.168.8.1	Ether10
Network 11	Wifi Ruangan Kantor TIPD	192.168.9.1/24	192.168.9.2 s/d 192.168.9.254	255.255.255.0 192.168.9.0	192.168.9.1	Ether11
Network 12	Gedung Dosen Tarbiyah	192.168.10.1/24	192.168.10.2 s/d 192.168.10.254	255.255.255.0 192.168.10.0	192.168.10.1	Ether12

4.6 Implementasi Router MikrotikOS

Pada tahap ini merupakan tahap untuk implementasi RouterOS menggunakan Mikrotik. Setelah selesai melakukan Rancangan Topologi dan Rancangan Pengalamatan IP Address untuk masing-masing interface yang mewakili masing-masing gedung-gedung di STAIN Curup yang terdiri dari 11 Network diantaranya terdapat 8 titik Hotspot Wireless, maka tahap ini adalah implementasi dari rancangan topologi dan rancangan ip address yang telah dibuat di konfigurasi pada Router MikrotikOS.

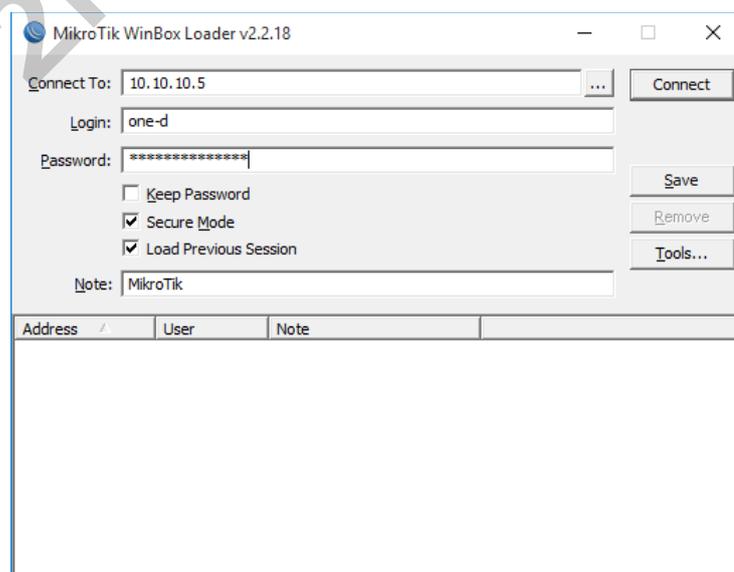
4.6.1 Implementasi Topologi

Implementasi topologi secara fisik telah penulis implementasikan sesuai dengan rancangan topologi dimana terdapat 12 Network. Semua peralatan hardware jaringan telah dipasang secara fisik ke gedung-gedung yang telah ditentukan sebelumnya termasuk penentuan Hostpot Wireless terdapat 8 titik hotspot yang tersebar diseluruh area kampus STAIN Curup.

4.6.2 Inisialisasi Interface Mikrotik

Inisialisasi interface berguna untuk memudahkan penulis dalam melakukan pengembangan sistem dengan cara memberikan nama pada masing-masing interface sesuai dengan fungsi dan lokasi gedungnya sehingga memudahkan penulis dalam melakukan konfigurasi selanjutnya.

Proses Login ke Mikrotik RouterOS

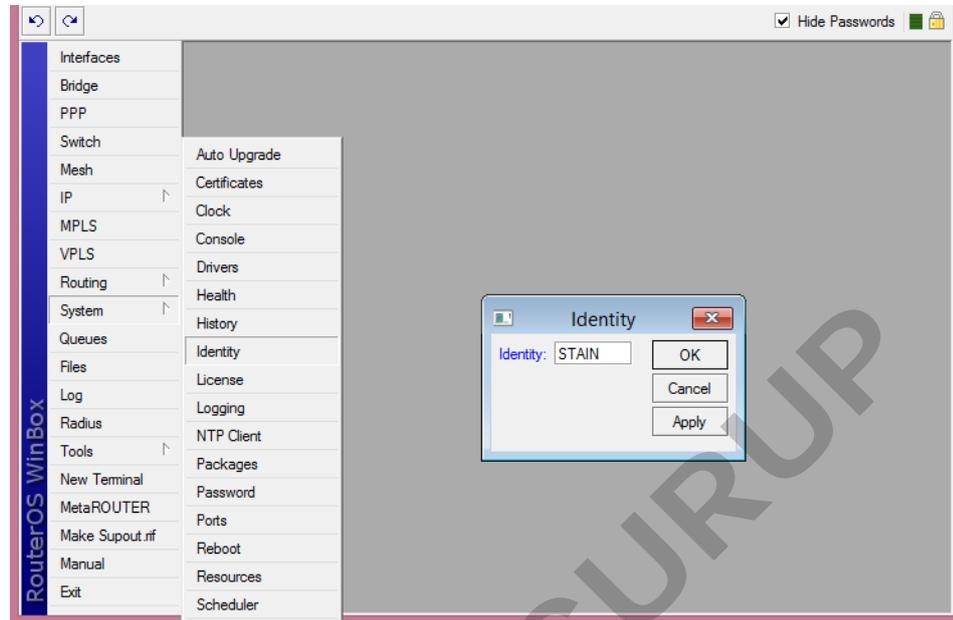


Gambar 4.40 Login ke Router dengan Mikrotik WinBox

Proses Pengubahan nama Mikrotik Router

Command Line :

system identity set name=STAIN



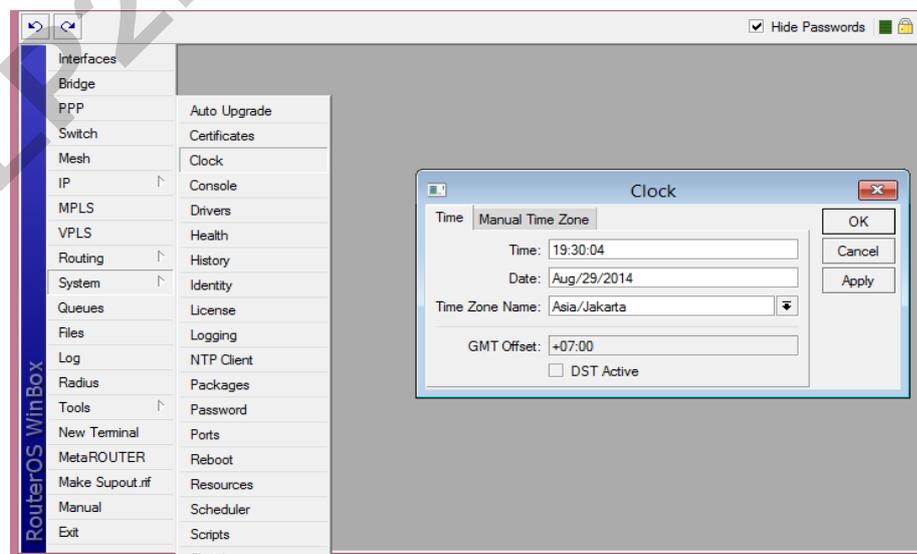
Gambar 4.41 Setting System Identity Router

Proses Pengubahan Sistem Jam Router Mikrotik

Router MikrotikOS biasanya belum dapat menyimpan penanggalan yang update, sehingga setiap router akan terjadi sistem penanggalan yang tidak update. Sehingga perlu dilakukan setting jam pada router tersebut

Command Line:

system clock set time-zone-name=Asia/Jakarta



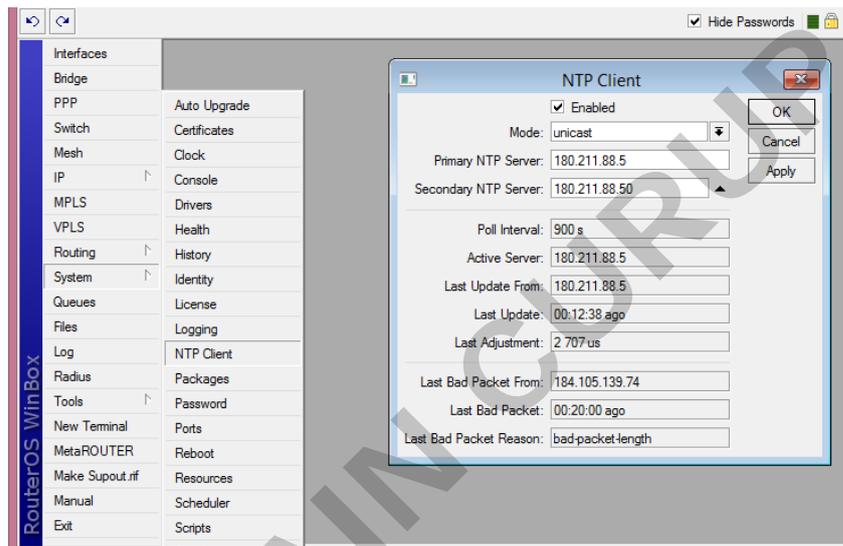
Gambar 4.42 Setting System Clock Router Mikrotik

Proses Pengubahan Sistem NTP Server

Proses ini dilakukan agar sistem clock dapat selalu mengacu pada NTP Server yang ada di Indonesia sehingga sistem penanggalan router selalu update sesuai dengan zona waktu di Indonesia. Berikut cara Mengubah Sistem NTP Server Mikrotik dengan mengacu pada server NTP Indonesia.

Command Line :

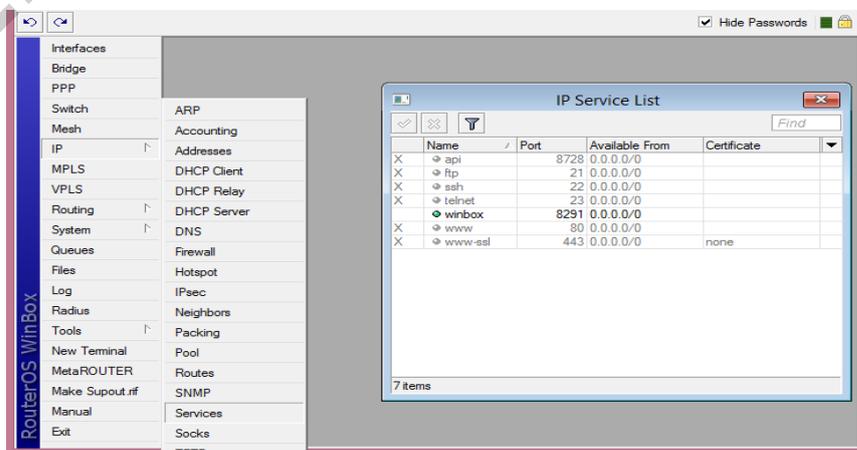
```
system ntp client set primary-ntp=0.id.pool.ntp.org enabled=yes mode=unicast  
system ntp client set secondary-ntp=1.id.pool.ntp.org enabled=yes mode=unicast
```



Gambar 4.43 Setting NTP Server Mikrotik

Proses Keamanan Fitur IP Service

Proses ini dilakukan agar service yang tidak diperlukan tidak disalah gunakan oleh para hacker untuk mengakses router secara ilegal, sehingga perlu dilakukan upaya pencegahan untuk alasan keamanan router itu sendiri.

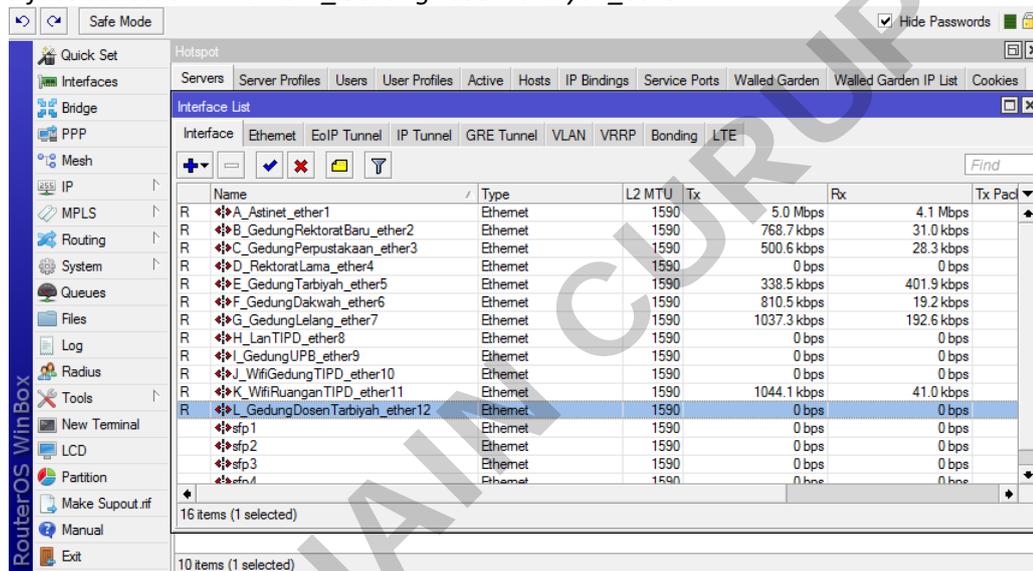


Gambar 4.44 Setting Keamanan Fitur IP Service

Proses Inisialisasi Interface

Command Line :

```
interface set ether1 name=A_Astinet_ether1
interface set ether2 name=B_GedungRektoratBaru_ether2
interface set ether3 name=C_GedungPerpustakaan_ether3
interface set ether4 name=D_RektoratLama_ether4
interface set ether5 name=E_GedungTarbiyah_ether5
interface set ether6 name=F_GedungDakwah_ether6
interface set ether7 name=G_GedungLelang_ether7
interface set ether8 name=H_LanTIPD_ether8
interface set ether9 name=I_GedungUPB_ether9
interface set ether10 name=J_WifiGedungTIPD_ether10
interface set ether11 name=K_WifiRuanganTIPD_ether11
interface set ether12 name=L_GedungDosenTarbiyah_ether12
```

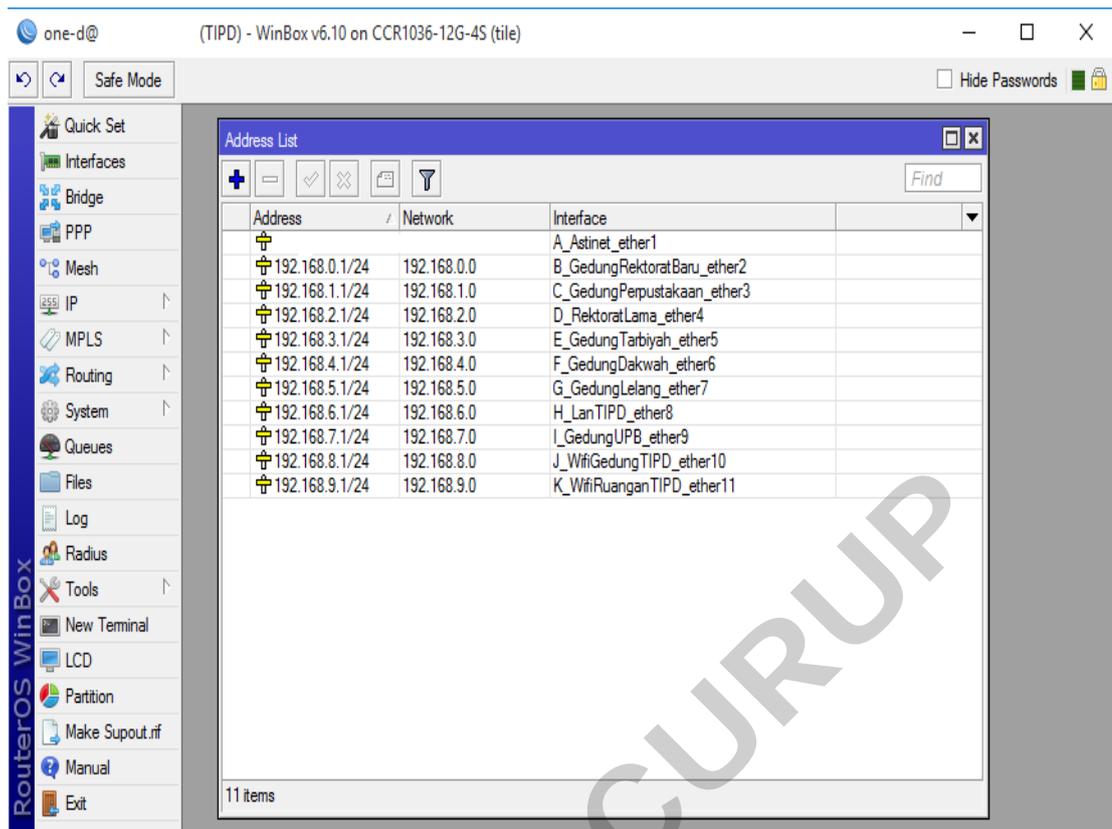


Gambar 4.45 Setting Interface Name pada Router

4.6.3 Pengalamatan IP Adress Network

Pada tahap ini merupakan tahap yang harus dilakukan dalam implementasikan jaringan pada kampus STAIN Curup dengan melakukan pemberian ip address untuk masing-masing jaringan untuk masing-masing gedung.

IP (Internet Protocol) Address merupakan alamat yang diberikan kepada perangkat jaringan seperti router, repeater, switch manage, komputer-komputer yang terhubung dalam suatu jaringan. IP Address terdiri dari dua bagian, yaitu: Network ID dan Host ID. Network ID menentukan alamat dalam jaringan (network address) sedangkan Host ID menentukan alamat dari peralatan jaringan yang sifatnya unik untuk membedakan antara satu mesin dengan mesin yang lain. Dimisalkan sebuah rumah, Network ID seperti alamat rumah dan Host ID seperti nomor rumah.



Gambar 4.46 Setting IP Address Interface

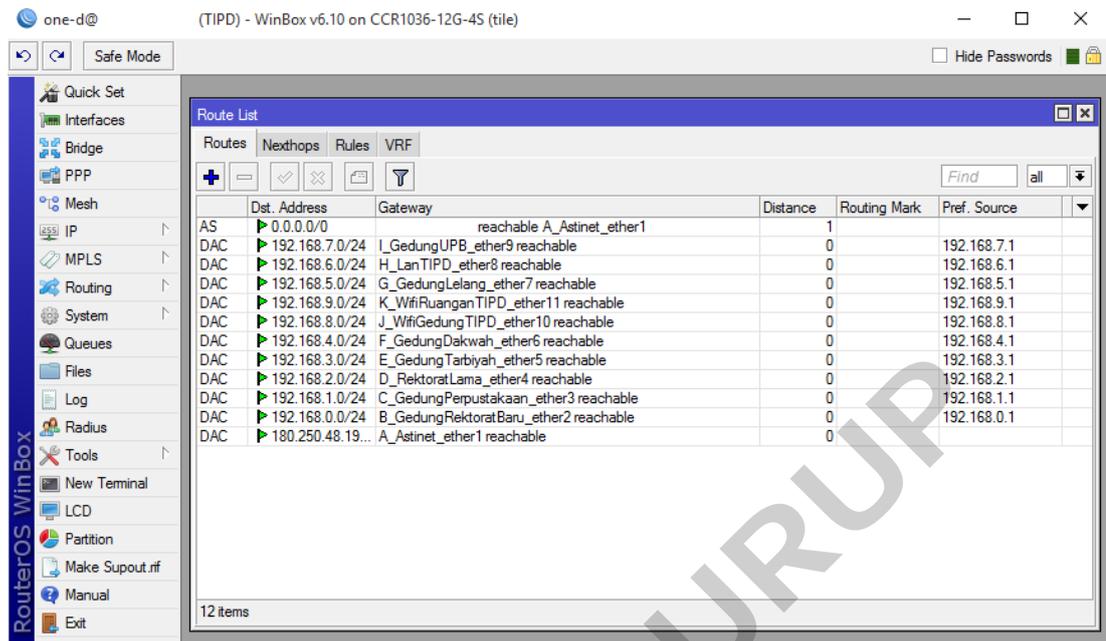
4.6.4 IP Routing

Routing digunakan untuk proses pengambilan sebuah paket dari sebuah alat dan mengirimkan melalui network ke alat lain disebuah network yang berbeda. Router berfungsi sebagai penghubung 2 jaringan atau lebih untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router berbeda dengan switch. Switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu Local Area Network (LAN).

Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari router dan switch, switch merupakan suatu jalan, sedangkan router merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, switch menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Pada implementasi jaringan di kampus STAIN Curup, dengan adanya IP routing maka 11 Network diberbagai gedung akan bisa saling berkomunikasi dan saling menerima paket data. Sehingga router bisa mendefinisikan network mana saja yang akan melewati suatu network yang tentu saja harus komunikasi antar network

itu sendiri. Berikut ini gambar Setting IP Routing dengan menambahkan IP Gateway dari ISP Astinet pada jaringan mikrotik kampus STAIN Curup.



Gambar 4.47 Seting IP Routing

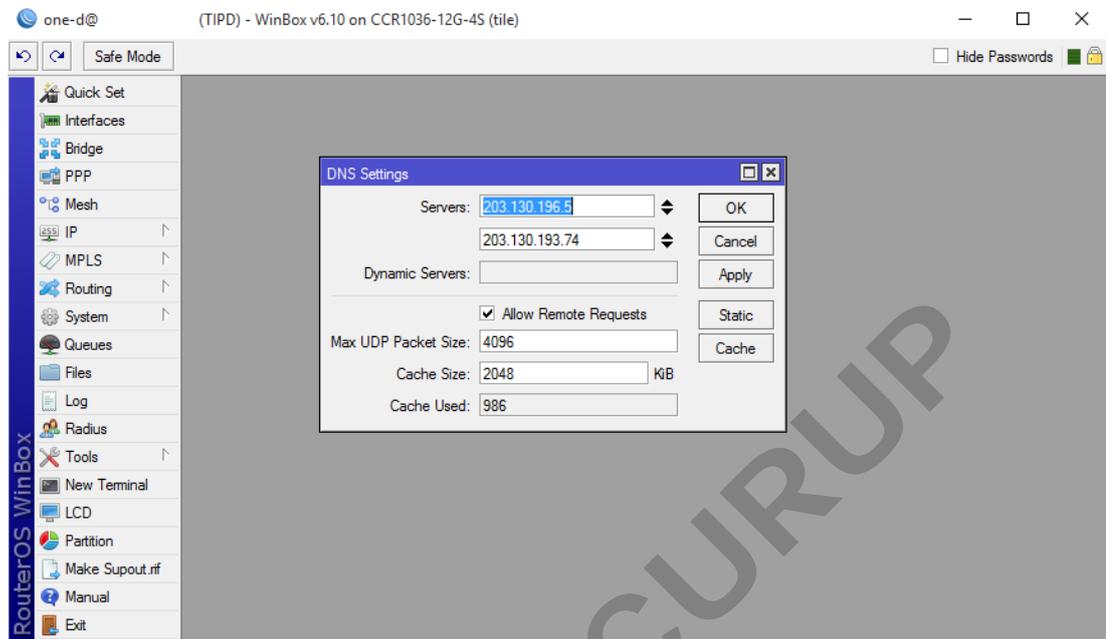
4.6.5 DNS (Domain Name System)

DNS merupakan sebuah sistem yang menyimpan informasi tentang nama host maupun nama domain dalam bentuk basis data tersebar (distributed database) di dalam jaringan komputer, misalkan: Internet. DNS dapat dianalogikan sebagai pemakaian buku telepon dimana orang yang ingin kita hubungi, berdasarkan nama untuk menghubunginya dan menekan nomor telepon berdasarkan nomor dari buku telepon tersebut. Hal ini terjadi karena komputer bekerja berdasarkan angka, dan manusia lebih cenderung bekerja berdasarkan nama.

Misalkan domain name yahoo.com mempunyai alamat IP 202.68.0.134, tentu mengingat nama komputer lebih mudah dibandingkan dengan mengingat alamat IP. Didalam DNS, sebuah name server akan memuat informasi mengenai host-host di suatu daerah/zone. Name server ini dapat mengakses server-server lainnya untuk mengambil data-data host di daerah lainnya. Name server akan menyediakan informasi bagi client yang membutuhkan, yang disebut resolvers.

Pada Implementasi jaringan mikrotik ini, penulis menggunakan DNS dari Internet Service Provider (ISP) Telkom yaitu 203.130.196.5 dan 203.130.193.74. DNS ini juga sudah memiliki filter konten web yang mempunyai unsur pornografi

sehingga jika akan mengakses web yang pornografi maka telkom sudah melakukan pemblokiran web tersebut sehingga web yang dituju dialihkan ke web lainnya.

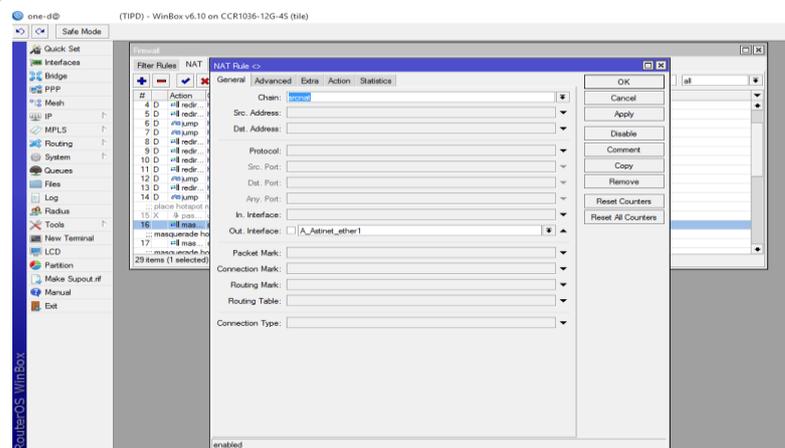


Gambar 4.48 Setting IP DNS System

4.6.6 Setting NAT (Network Address Translation)

NAT (Network Address Translation) merupakan mekanisme untuk menjembatani suatu private network dengan internet. Fungsi NAT adalah menerjemahkan alamat IP Private yang berada dalam suatu jaringan local, sehingga dapat dikenali sebagai IP Public di internet.

Dengan adanya NAT ini masing-masing network local dapat mengenali IP Public sehingga semua PC akan dapat menerima pemberitahuan dari ip public tersebut.



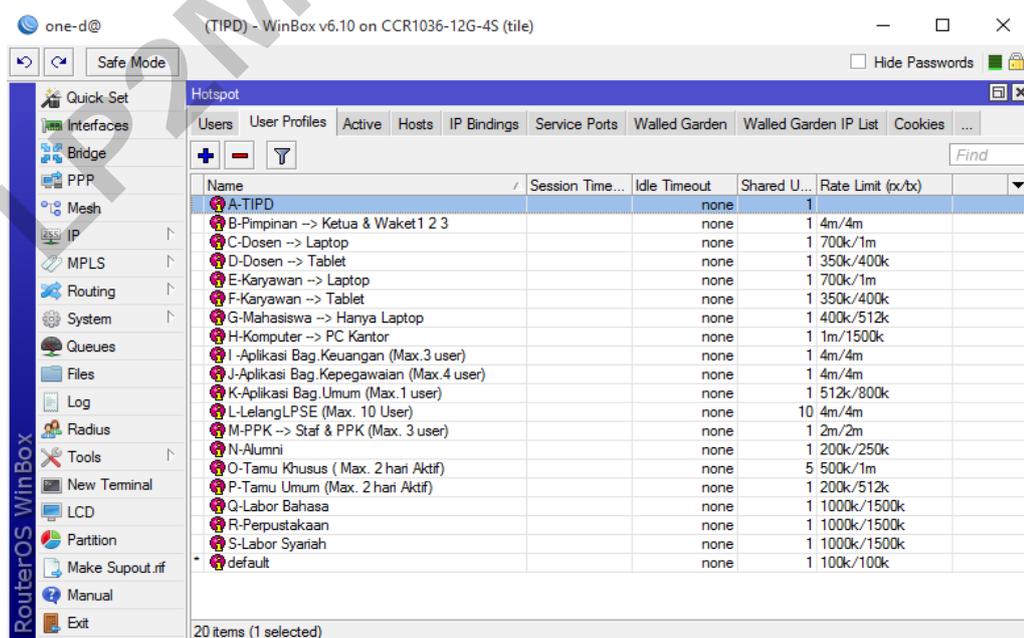
Gambar 4.49 Setting NAT

4.6.7 Manajemen bandwidth

Bandwidth merupakan besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah network, bahwa bandwidth yang menunjukkan total jarak atau berkisar antara tertinggi dan terendah sinyal pada saluran komunikasi (band). Banyak orang awam yang kadang menyamakan arti dari istilah Bandwidth dan Data Transfer, yang biasa digunakan dalam internet, khususnya pada paket – paket web hosting. Bandwidth sendiri menunjukkan volume data yang dapat di transfer per unit waktu.

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).

Manajemen Bandwidth melakukan proses mengukur dan mengontrol komunikasi (lalu lintas, paket) pada link jaringan, untuk menghindari mengisi link untuk kapasitas atau overflowing link, yang akan mengakibatkan kemacetan jaringan dan kinerja yang buruk. Maksud dari manajemen bandwidth ini adalah bagaimana kita menerapkan pengalokasian atau pengaturan bandwidth dengan menggunakan sebuah Router Mikrotik. Manajemen bandwidth memberikan kemampuan untuk mengatur Bandwidth jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas sesuai dengan permintaan pelanggan. Berikut ini adalah gambar pengaturan manajemen bandwidth yang penulis setting di mikrotik STAIN Curup



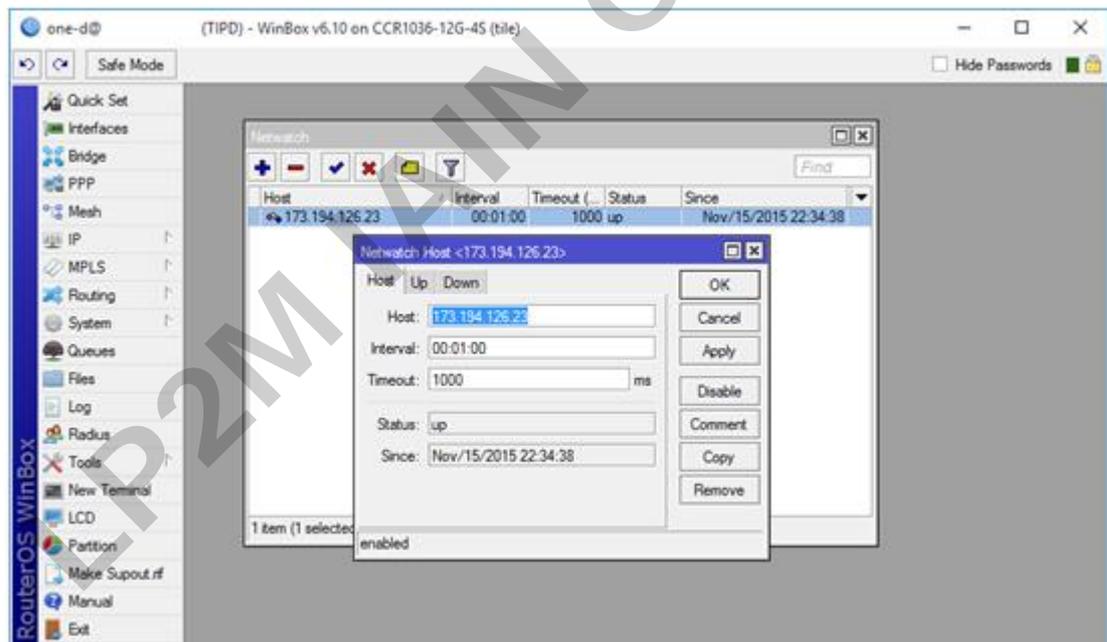
Gambar 4.50 Setting manajemen Bandwidth internet

4.7 Monitoring Routerboard Jaringan

Monitoring bertujuan untuk melakukan pengecekan koneksi jaringan terutama untuk koneksi jaringan internet apakah jaringan internet sedang up atau down. Hal tersebut bisa dilakukan secara manual dengan cara melihat masing-masing pergerakan traffic data dan menggunakan tools netwatch.

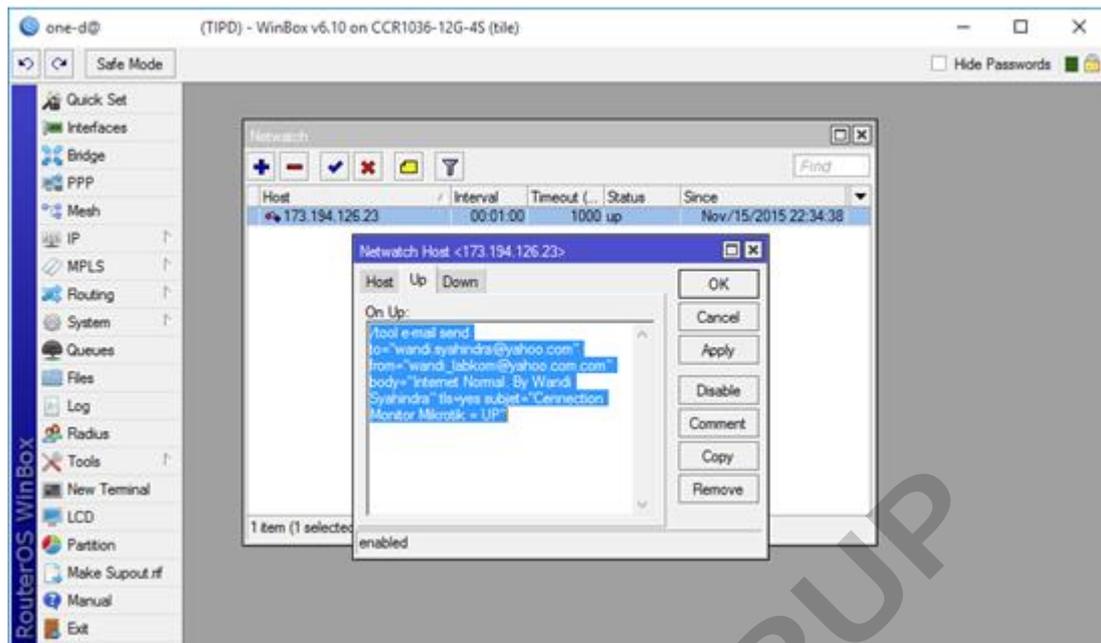
Netwatch merupakan salah satu cara memantau koneksi jaringan mikrotik berdasarkan ip tertentu apakah sedang up atau down dan dapat dilakukan secara otomatis dengan mengkonfigurasi pengiriman email ke administrator jaringan dalam hal ini adalah penulis sendiri sebagai administrator jaringan mikrotik ini.

Cara kerja Netwatch adalah Netwatch akan melakukan ping ke host tertentu (IP address atau domain) dengan interval waktu tertentu misal ping tiap 1 menit. Jika saat netwatch ping host nya Reply, berarti koneksi up dan jika Request timed out (RTO) berarti down. Tiap kondisi Up dan Down bisa disetting masukkan script tertentu sesuai kebutuhan. Bisa juga kita masukkan script buat kirim email atau SMS otomatis jika kondisi koneksi jaringan up atau down seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4.51 Setting IP Google.co.id untuk Netwatch

Pada gambar diatas pemilihan setting 173.194.126.23 yang merupakan IP address dari Domain www.google.co.id sebagai ip netwatch untuk monitoring koneksi jaringan internet pada mikrotik apakah sedang status up atau down dikarenakan bahwa server google tidak pernah mati sehingga bisa dijadikan sebagai ip monitoring pada tools mikrotik.



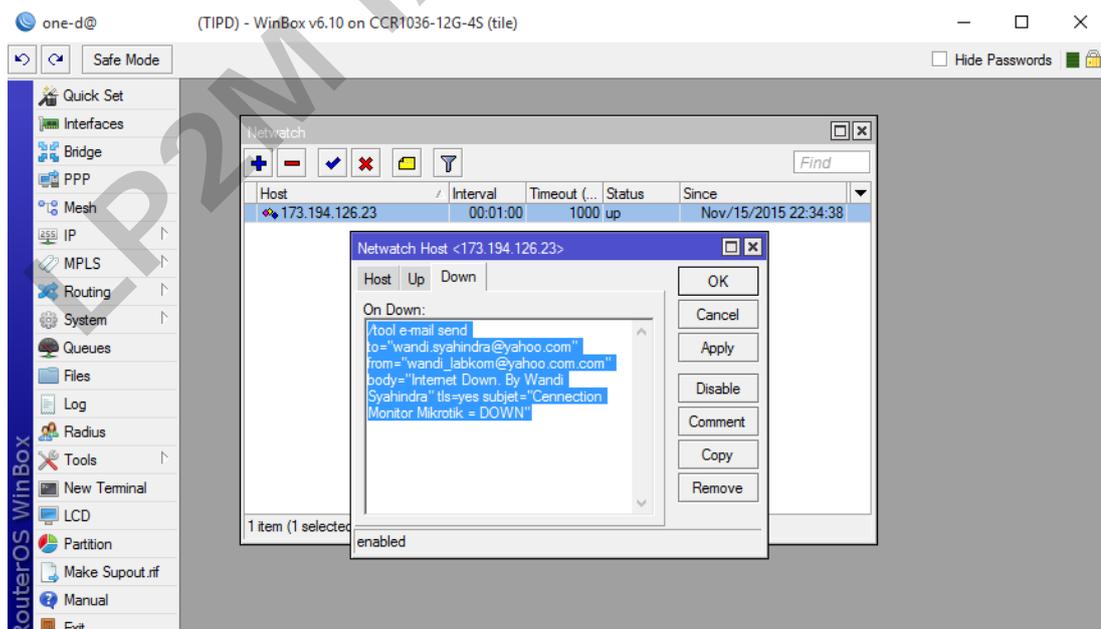
Gambar 4.52 Script untuk kirim ke email saat internet UP

Pada gambar 4.47 diatas merupakan settingan agar supaya mikrotik dapat mengirimkan ke email administrator jaringan disaat kondisi jaringan internet sedang normal atau up. Berikut scriptnya :

```

/tool e-mail send to="wandi.syahindra@yahoo.com"
from="wandi_labkom@yahoo.com.com" body="Internet Normal. By Wandii
Syahindra" tls=yes subjek="Cennection Monitor Mikrotik = UP"

```



Gambar 4.53 Script untuk kirim ke email saat internet DOWN

Banyak cara untuk melakukan upaya penerobosan pemakaian internet dengan menggunakan program netcut yang memungkinkan suatu jaringan terputus bahwa terhenti trafik datanya, kemudian paket data internet tersebut hanya diteruskan ke pc client tertentu untuk mengambil alih semua bandwidth yang ada. Hal ini tentu saja sangat merugikan bagi pc client lain yang sedang menggunakan jaringan internet tersebut.

Sehingga penulis melakukan upaya-upaya keamanan untuk aturan penggunaan jaringan internet diantaranya adalah :

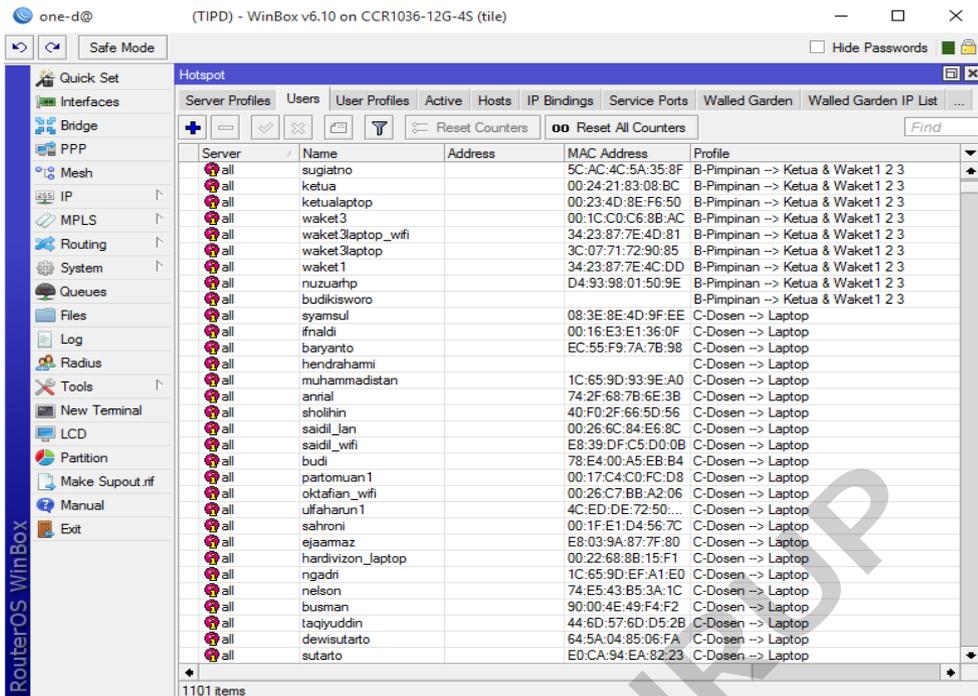
1. Registrasi User dan autentikasi penggunaan jaringan internet
2. Limitasi alokasi bandwidth per user atau per profile
3. Pemasangan ip firewall filter rule untuk menangkis virus masuk kedalam router
4. Pemasangan ip firewall filter rule anti netcut untukantisipasi pemakaian program netcut dari sisi pc client

4.8.1 Registrasi user

Registrasi user diperlukan untuk pemakaian jaringan internet yang berhak saat melakukan autentikasi pada halaman login. Jaringan internet kampus di peruntukan untuk Dosen, Karyawan dan Mahasiswa secara gratis.

Untuk mendapatkan layanan tersebut maka user pengguna jaringan internet diharuskan mendaftarkan terlebih dahulu device/komputer atau laptop agar bisa menggunakan layanan internet dikampus. Berikut ini gambar user yang telah terdaftar.

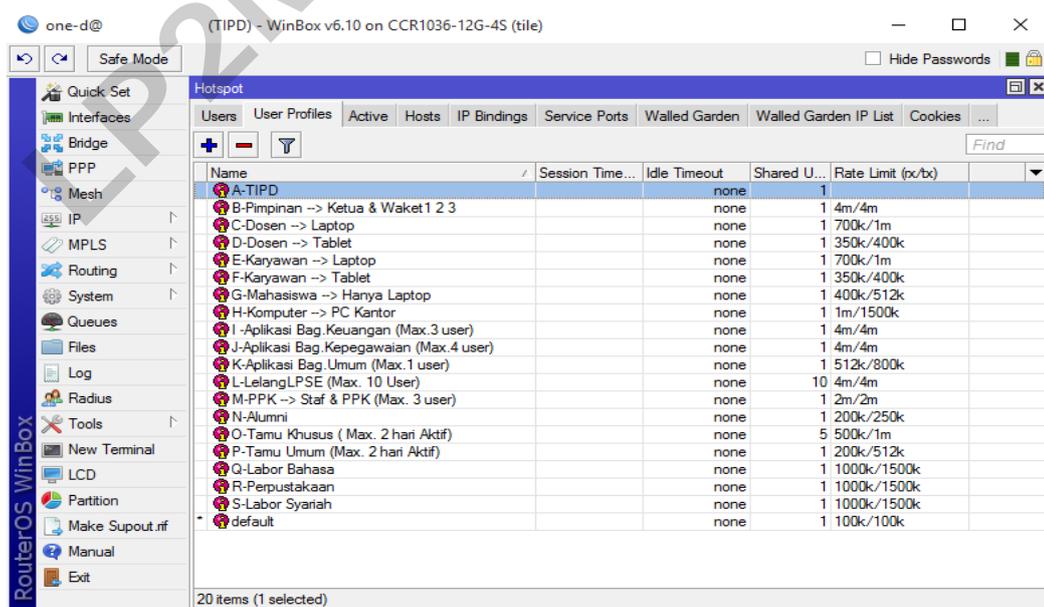
Registrasi user dilakukan limitasi per user hanya untuk satu device, artinya bahwa user dan password yang telah di registrasi hanya bisa dipakai untuk satu device saja dan tentu saja user password tersebut tidak bisa dipakai di device lain karena registrasi user internet di filter berdasarkan mac address masing-masing identitas dari network interface card.



Gambar 4.55 List user internet yang terdaftar di mikrotik

4.8.2 Limitasi alokasi bandwidth

Limitasi bandwidth dilakukan agar supaya resources bandwidth internet astinet yang ada dapat dikelola sehingga tidak terjadi saling tarik menarik bandwidth antar user pengguna internet. Sehingga memungkinkan tidak ada lagi user yang nakal yang membebani bandwidth atau mengambil alih semua resources bandwidth yang ke pc tertentu dengan software ilegal seperti netcut. Berikut ini gambar manajemen bandwidth yang telah penulis setting sesuai dengan kebutuhan user.

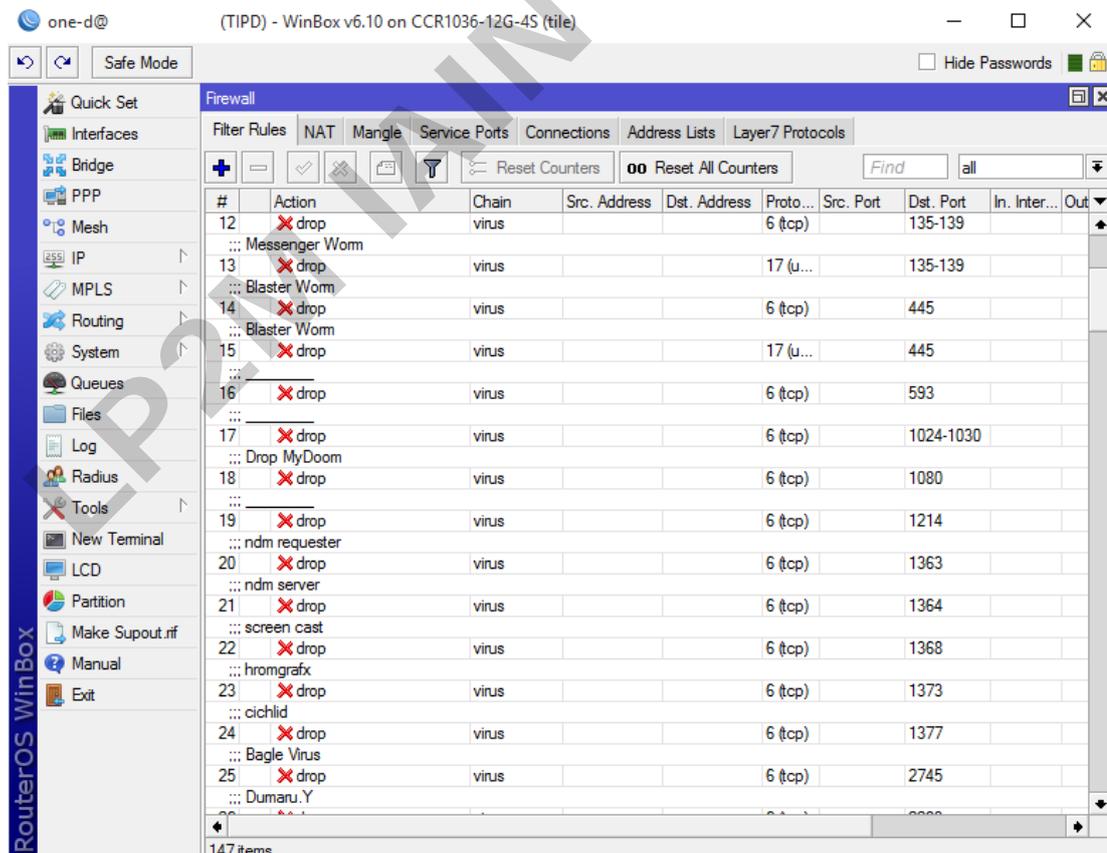


Gambar 4.56 List bandwidth

4.8.3 Filter rule terhadap virus

Filter terhadap virus yang akan merubah kinerja router mikrotik diperlukan sehingga router mikrotik dapat berjalan dengan stabil. Berikut ini command line untuk filter rule terhadap virus

```
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=135-139 action=drop comment="Blaster Worm"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=udp dst-port=135-139 action=drop comment="Messenger Worm"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=445 action=drop comment="Blaster Worm"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=udp dst-port=445 action=drop comment="Blaster Worm"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=593 action=drop comment="_____"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1024-1030 action=drop comment="_____"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1080 action=drop comment="Drop MyDoom"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1214 action=drop comment="_____"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1363 action=drop comment="ndm requester"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1364 action=drop comment="ndm server"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1368 action=drop comment="screen cast"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1373 action=drop comment="hromgrafx"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=1377 action=drop comment="cichlid"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=2745 action=drop comment="Bagle Virus"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=2283 action=drop comment="Dumaru.Y"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=2535 action=drop comment="Beagle"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=2745 action=drop comment="Beagle.C-K"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=3127-3128 action=drop comment="MyDoom"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=3410 action=drop comment="Backdoor OptixPro"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=tcp dst-port=4444 action=drop comment="Worm"  
/ ip firewall filter add chain=virus protocol=udp dst-port=4444 action=drop comment="Worm"
```

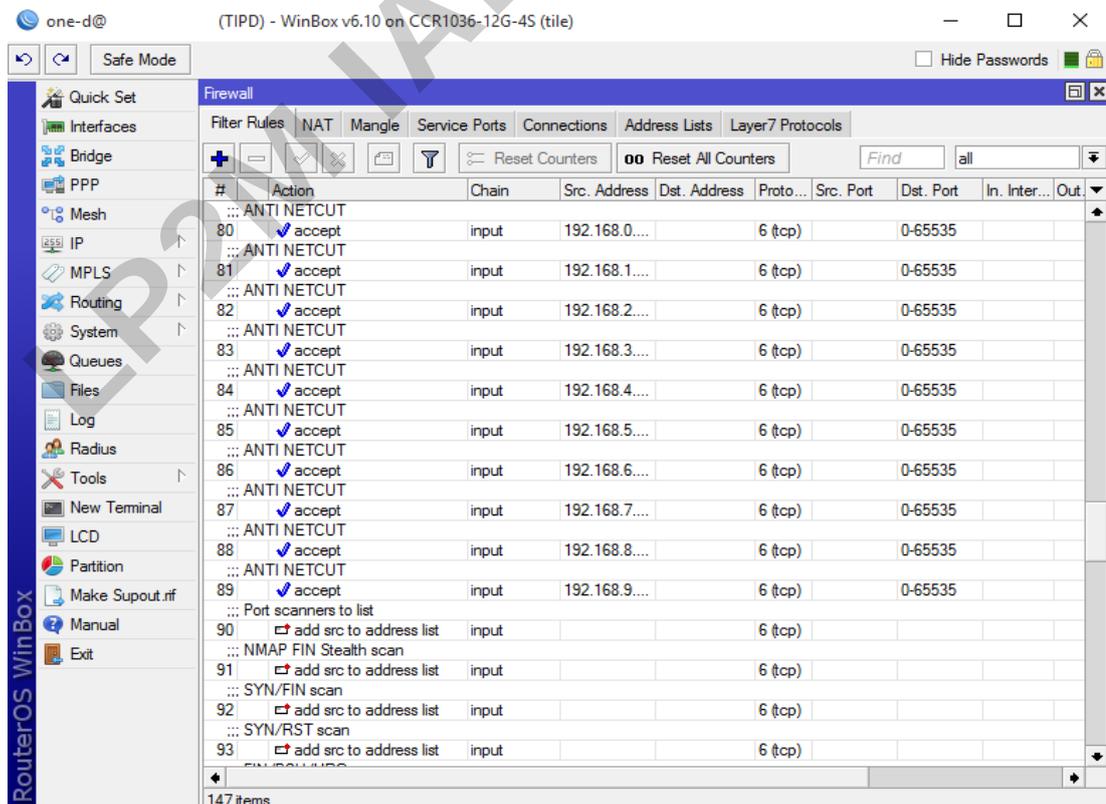


Gambar 4.57 List filter rule untuk anti virus

4.8.4 Filter rule untuk anti netcut

Program ilegal netcut dapat merusak trafik data ke semua jaringan yang ada, sehingga harus dilakukan upaya filter rule untuk anti netcut. Berikut ini command line anti netcut yang penulis terapkan di router mikrotik jaringan internet STAIN Curup.

```
/ip firewall filter
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.0.1-192.168.0.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.1.1-192.168.1.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.2.1-192.168.2.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.3.1-192.168.3.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.4.1-192.168.4.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.5.1-192.168.5.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.6.1-192.168.6.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.7.1-192.168.7.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.8.1-192.168.8.254
/ ip firewall filter add action=accept chain=input comment="ANTI NETCUT" disabled=no dst-port=\ 0-65535 protocol=tcp src-address=192.168.9.1-192.168.9.254
```



Gambar 4.58 List filter rule untuk anti netcut

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Router merupakan perangkat yang handal dalam menangani bermacam-macam tipe jaringan yang berbeda. Penggunaan MikrotikOS sangat membantu para administrator jaringan dalam penerapan konsep jaringan. Mikrotik RouterOS merupakan sebuah mesin linux yang dirancang secara khusus untuk keperluan networking. Mikrotik merupakan solusi tepat dalam implementasi jaringan karena fiturnya yang begitu lengkap serta kemudahan dalam penggunaannya dan juga harganya relatif lebih murah.

Rancangan Jaringan kampus (campus network) dengan menggunakan topologi star serta rancangan ip address yang tepat untuk masing-masing network serta implementasi dari rancangan tersebut menggunakan Router MikrotikOS pada Kampus STAIN Curup dapat disimpulkan yaitu :

1. Perancangan topologi dan rancangan ip address untuk masing-masing network merupakan pola yang dapat diterapkan untuk implementasi jaringan Wired dan Nirkabel pada kampus STAIN Curup sehingga dengan pola topologi tersebut sentralisasi jaringan dapat dilakukan dalam suatu tempat yaitu di Ruang Server TIPD STAIN Curup.
2. Implementasi penggunaan Router MikrotikOS telah mampu dapat dimanfaatkan oleh civitas akademika STAIN Curup dalam penggunaan layanan internet untuk pemanfaatan internet sebagai pembelajaran secara elektronik serta memacu para mahasiswa karyawan dan dosen untuk lebih kreatif dalam pencarian informasi yang positif sesuai dengan bidang masing-masing.
3. Mikrotik telah mampu melewatkan data dan melakukan routing ke semua segmen network yang berbeda-beda.
4. Monitoring terhadap status jaringan internet baik dalam keadaan up atau keadaan down dapat dengan mudah terdeteksi untuk semua network di masing-masing gedung STAIN Curup dengan menggunakan tools Netwatch serta dapat melakukan pengecekan traffic data yang sedang berlangsung untuk masing-masing jaringan atau user.

5. Komputer Client atau user yang sudah teregistrasi di mikrotik akan dengan secara otomatis mendapatkan ip address dari mikrotik sehingga tidak diperlukan lagi setting ip address di komputer/pc user.
6. Dengan adanya manajemen bandwidth, masing-masing user mendapatkan pemerataan bandwidth sehingga tidak ada user yang dapat mengambil alih resources bandwidth secara ilegal karena mikrotik telah memfilter penggunaan netcut serta melakukan limitasi bandwidth yang merupakan kebijakan dari administrator jaringan dalam upaya melakukan penstabilan koneksi jaringan serta keamanan router itu sendiri.

5.2 Saran

Pada penelitian ini penulis menyadari bahwa tidak ada perangkat yang sempurna, sehingga masih banyak terdapat kelemahan-kelemahan pada router mikrotik. Berikut kelemahan serta saran dari penulis pada penelitian ini :

1. Jaringan mikrotik ini belum secara maksimal dalam menangkis semua ancaman dari hacker untuk menyusup ke dalam root sistem mikrotik, sehingga masih banyak script untuk keamanan mikrotik sehingga jaringan bisa lebih stabil.
2. Pada mikrotik ini belum menerapkan perangkat Proxy Server terpisah sehingga jika terjadi request dari user melebihi dari kapasitas bandwidth akan memperlambat koneksi internet karena mikrotik akan berupaya merespon setiap permintaan jalur lalu lintas masuk dan keluarnya data dari/ke mikrotik.
3. Jika terjadi kerusakan sistem pada mikrotik atau terjadi crash hardware atau crash sistem mikrotik, maka teknik yang dilakukan selama ini adalah menggunakan teknik switchover secara manual yaitu dengan cara berpindah dari system utama ke system backup. Teknik switchover memerlukan waktu yang lama. Alternatif yang harus dilakukan dan belum terimplementasi adalah teknik Failover sangat diperlukan karena perpindahan dari system utama ke sytem backup akan dilakukan secara otomatis pada saat terjadi kegagalan pada system utama.\
4. Kerusakan sistem jaringan bisa terjadi karena rusaknya perangkat jaringan secara fisik karena faktor umur, gejala-gejala listrik yang tidak stabil.
5. Settingan DNS pada mikrotik telah mengacu pada DNS internet sehat dari telkom dan Nawala DNS sehingga memungkinkan telah banyak website pornografi yang terblokir secara otomatis saat di akses oleh user.

6. Saran untuk pengguna layanan internet di STAIN Curup, jika terjadi gagal login atau bahkan tidak bisa sama sekali muncul halaman login hotspot, disarankan untuk merestart komputer/laptop tersebut.
7. Disarankan di sisi pengguna internet, agar dapat memastikan komputer/Laptop telah terpasang antivirus, karena salah satu penyebab koneksi internet lambat adalah bersarangnya Virus Conficker
8. Disarankan untuk menggunakan internet secara sehat dan secara bijak dan positif, karena mikrotik tidak dapat memfilter semua konten website pornografi di blokir.

LP2M IAIN CURUP

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian Tarigan (2009). "Bikin Gateway Murah Pakai Mikrotik", Gramedia
- Dede Sopandi(2004). "Instalasi dan konfigurasi jaringan komputer", Informatika Bandung
- Sutabri, Tata (2004). " Analisis Sistem Informasi", Andi Yogyakarta.
- Usman Nurdin (2002). "Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum", PT. Raja Grafindo Persada
- Setiawan, Guntur. (2004). "Implementasi Dalam Birokrasi Pembangunan". Bandung:Remaja Rosdakarya Offset.
- Harsono, Hanifah. (2002). "Implementasi Kebijakan dan Politik". Bandung: PT. Mutiara Sumber Widya.
- Wahana Komputer (2010). "Cara Mudah Membangun Jaringan Komputer & Internet", Mediakita
- Wikipedia."Penghala atau Router". <https://id.wikipedia.org/wiki/Penghala>
- Wikipedia "Mikrotik: <https://id.wikipedia.org/wiki/MikroTik>
- Y. Maryono dan B. Patmi Istiani (2002). "Teknologi Informasi dan Komunikasi: Jakarta: Quadra
- Wandi Syahindra (2007). "ICT Sebagai Media Pembelajaran Online" Jurnal Ilmiah
- Jufriadif Na'am (2008). Komunikasi Data dan Jaringan Komputer
- Tanenbaum, AS, Computer Networks, Prentise Hall, 1996
- Stallings, W. Data and Computer Communications, Macmillan Publishing Company, 1985.
- Stallings, W. Local Network, Macmillan Publishing Company, 1985.