



**IMPLEMENTASI JARINGAN LAN DAN WLAN
MENGUNAKAN VLSM DI LABORATORIUM MIKROTIK
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

ANGGI TIARA CITRA EKinASTI

13410200122

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

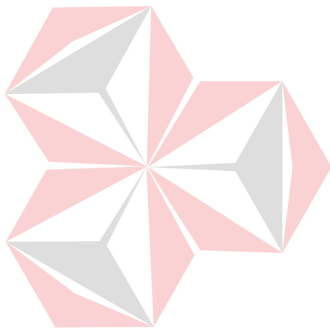
2015

LAPORAN KERJA PRAKTIK

***IMPLEMENTASI JARINGAN LAN DAN WLAN MENGGUNAKAN VLSM
DI LABORATORIUM MIKROTIK INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA
STIKOM SURABAYA***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana



UNIVERSITAS

Disusun Oleh :

Nama : Anggi Tiara Citra Ekinasti

NIM : 13.41020.0122

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

2015

MOTTO:

“Stay Foolish, Stay Hungry”



UNIVERSITAS
Dinamika

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga terselesaikannya Laporan Kerja Praktik ini. Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik ini penulis tidak sendiri tetapi dengan mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan tanda terimakasih kepada :

1. Orang Tua saya yang tidak pernah berhenti memberi dukungan, motivasi, dan doa.
2. Bapak Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng., selaku Kepala Program Studi S1 Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
3. Bapak Heri Pratikno, M.T. selaku pembimbing dan penanggung jawab Laboratorium jaringan selama melaksanakan kerja PRAKTIK di Laboratorium jaringan Prodi Sistem Komputer .
4. Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi dukungan dan saran dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Teman-teman dan semuanya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih untuk dukungan, doa, dan motivasi kalian semua selama ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semuanya yang telah membantu Penulis menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Amin.

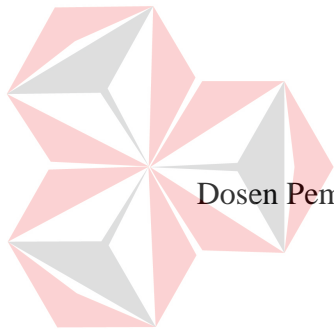
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTIK

Laporan Kerja Praktik dengan judul:

***IMPLEMENTASI JARINGAN LAN DAN WLAN MENGGUNAKAN VLSM
DI LABORATORIUM MIKROTIK INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA
STIKOM SURABAYA***

Telah Diperiksa, diuji dan disetujui oleh :

Surabaya, 25 November 2015



Dosen Pembimbing

Disetujui :

Penyelia

Yosefine Triwidyastuti, M.T.
NIK : 130803

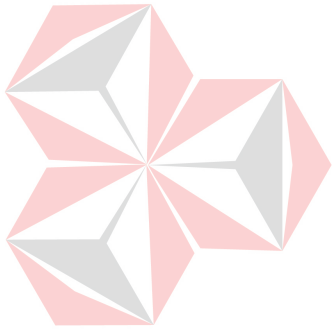
Heri Pratikno, M.T.
NIK: 930106

Kaprodi S1 Sistem Komputer

Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.
NIK : 970210

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan benar, bahwa Laporan Kerja Praktik ini adalah asli karya saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Karya atau pendapat orang lain yang ada dalam Laporan Kerja Praktik ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya tindakan plagiat pada Laporan Kerja Praktik ini, maka saya bersedia untuk dilakukan pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.



Surabaya, 25 November 2015

UNIVERSITAS
Dinamika
Anggi Tiara Citra Ekinasti

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai *civitas academica* Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Anggi Tiara Citra Ekinasti
NIM : 13410200122
Program Studi : S1 Sistem Komputer
Jurusan/Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi , menyetujui untuk memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya ***Hak Bebas Royalty Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right)*** atas karya ilmiah yang berjudul :

***IMPLEMENTASI JARINGAN LAN DAN WLAN MENGGUNAKAN VLSM
DI LABORATORIUM MIKROTIK INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA
STIKOM SURABAYA***

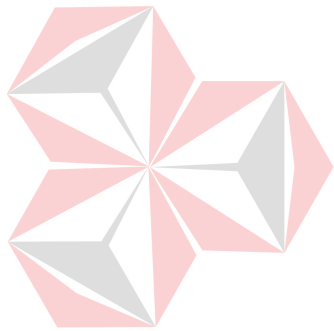
Untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), untuk didistribusikan atau dipublikasikan untuk kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 November 2015

Anggi Tiara Citra Ekinasti

NIM : 13410200122



UNIVERSITAS
Dinamika
ABSTRAK

ABSTRAK

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang terhubung oleh beberapa perangkat saluran komunikasi yang memungkinkan pengguna untuk berbagi sumber daya. Stikom Surabaya telah membuat laboratorium baru yaitu laboratorium Mikrotik dimana laboratorium ini nanti diharapkan dapat memfasilitasi mahasiswa dalam mempelajari Mikrotik.

Oleh karena itu, kami akan membuat simulasi jaringan Mikrotik agar nanti dapat digunakan sebagai modul latihan laboratorium. Kerja Praktik ini merancang dan membuat infrastruktur jaringan yang mirip dengan Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Jaringan dibuat dengan setiap portnya berbeda jaringan dan terhubung dengan internet. Dengan LAN dan WLAN yang menggunakan metode VLSM, diperoleh IP Address beserta Netmask setiap jaringan. Pembuatan infrastruktur jaringan diharapkan dapat membantu instansi terkait dalam pengelolaan sumber daya.

Dari hasil pengujian dengan pengiriman 10 paket ICMP dinyatakan berhasil dengan indikator *packet loss* 0%, sehingga didapatkan *Round Trip Time* untuk Ethernet 2 adalah 121 ms, ethernet 3 adalah 89 ms, ethernet 4 adalah 86 ms, ethernet 5 adalah 81 ms, dan WLAN adalah 88 ms.

Kata Kunci : mikrotik, vlsm, WLAN, LAN

KATA PENGANTAR

Pertama - tama penulis panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik di Laboratorium Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Buku laporan Kerja Praktik ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik dan juga ditujukan sebagai persyaratan untuk menempuh mata kuliah Kerja Praktik. Di dalam buku laporan Kerja Praktik ini membahas mengenai *Implementasi Jaringan Lan Dan Wlan Menggunakan Vlsm*

Di Laboratorium Mikrotik Institut Bisnis Dan Informatika STIKOM Surabaya.

Harapan penulis semoga laporan ini dapat dipergunakan, dimanfaatkan, dan dipelihara dengan sebaik-baiknya serta dapat memberikan tambahan wawasan bagi pembacanya. Selama pelaksanaan Kerja Praktik, penulis mendapatkan bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak yang telah membantu baik pelaksanaan kerja Praktik maupun dalam pembuatan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah subhanahu wa ta'ala karena dengan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini tepat pada waktunya.
2. Kedua orang tua/keluarga yang selalu mendukung penulis.
3. Rektor Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
4. Bapak Dr. Jusak Selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika.
5. Bapak Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng. selaku kaprodi S1 Sistem Komputer.

6. Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T. sebagai dosen pembimbing Praktik kerja di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
7. Bapak Heri Praktikno, M.T. sebagai penganggung jawab laboratorium jaringan di prodi Sistem Komputer, Insitut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya serta sebagai penyelia.
8. Seluruh teman-teman S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya atas bantuan dan dukungannya.
9. Semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuannya sehingga kerja Praktik ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.

Surabaya, 19 November 2015

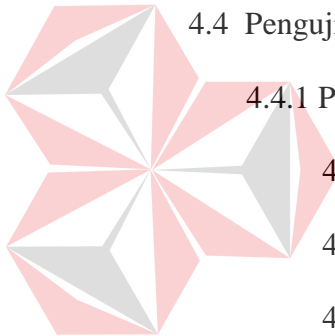
Penulis

DAFTAR ISI

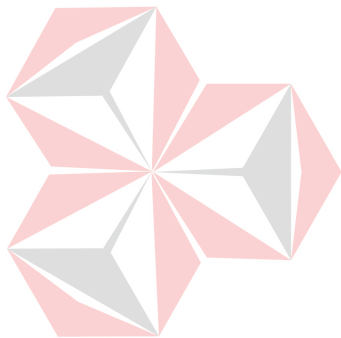
	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Judul (syarat)	ii
Motto.....	iii
Halaman persembahan	iv
Halaman pengesahan.....	v
Halaman pernyataan.....	vi
Halaman pernyataan publikasi	vii
Abstraksi	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Waktu dan Lama Kerja Praktik	3
1.6 Ruang Lingkup Kerja Praktik	4
1.7 Metodologi	4

1.8 Sistematika Penulisan	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	6
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan	6
BAB III TEORI PENUNJANG	11
3.1 Konsep Dasar Jaringan Komputer.....	11
3.2 Osi Layer	12
3.3 Topologi	15
3.3.1 Topologi <i>Bus</i>	15
3.3.2 Topologi <i>Ring</i>	16
3.3.3 Topologi <i>Star</i>	17
3.4 IP Address	19
3.5 VLSM	20
3.6 Mikrotik.....	21
3.6.1 Mikrotik 951G-2HND.....	25
3.7 Modem	26
3.7.1 USB Modem Smartfren EC176	27
3.8 DNS (<i>Domain Name System</i>)	28
3.9 DHCP (<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>)	28
3.10 NAT (<i>Network Address Translation</i>).....	28
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Topologi Jaringan dengan VLSM.....	32
4.2 Implementasi dengan Mikrotik	33
4.2.1 Winbox/Webfig.....	33

4.2.2	<i>Setting</i> USB Smartfren EC176	37
4.2.3	<i>Setting</i> <i>Interface</i>	40
4.2.4	<i>Setting</i> <i>IP Address</i>	42
4.2.5	<i>Setting</i> <i>Bridge</i>	44
4.2.6	<i>Setting</i> <i>IP Pool</i>	45
4.2.7	<i>Setting</i> <i>DHCP Server</i>	46
4.2.8	<i>Setting</i> <i>NAT</i>	49
4.2.9	<i>Setting</i> <i>IP Route</i>	49
4.3	<i>Setting</i> <i>WLAN</i>	50
4.4	<i>Pengujian</i>	52
4.4.1	<i>Pengujian</i> <i>DHCP Server</i>	52
4.4.1.1	<i>Interface</i> <i>Ethernet 2</i>	52
4.4.1.2	<i>Interface</i> <i>Ethernet 3</i>	53
4.4.1.3	<i>Interface</i> <i>Ethernet 4</i>	53
4.4.1.4	<i>Interface</i> <i>Ethernet 5</i>	54
4.4.1.5	<i>Interface</i> <i>WLAN</i>	54
4.4.2	<i>Pengujian</i> <i>Koneksi ke Internet</i>	55
4.4.2.1	<i>Interface</i> <i>Ethernet 2</i>	55
4.4.2.2	<i>Interface</i> <i>Ethernet 3</i>	56
4.4.2.3	<i>Interface</i> <i>Ethernet 4</i>	58
4.4.2.4	<i>Interface</i> <i>Ethernet 5</i>	59
4.4.2.5	<i>Interface</i> <i>WLAN</i>	60



BAB V PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Osi <i>Layer</i>	13
Gambar 3.2 <i>Data Encapsulation</i>	14
Gambar 3.3 TCP/IP dan OSI Model	15
Gambar 3.4 Topologi Jaringan <i>Bus</i>	16
Gambar 3.5 Topologi Jaringan <i>Token-Ring</i>	17
Gambar 3.6 Topologi Jaringan <i>Star</i>	18
Gambar 3.7 <i>Routerboard Outdoor</i>	24
Gambar 3.8 Ilustrasi Kerja NAT	31
Gambar 4.1 Topologi Jaringan LAN dan WLAN.....	32
Gambar 4.2 Winbox <i>Login</i>	34
Gambar 4.3 Webfig <i>Login</i>	34
Gambar 4.4 Masuk ke dalam GUI Winbox	35
Gambar 4.5 Masuk ke dalam GUI Webfig	36
Gambar 4.6 GUI <i>Menu Quick-set</i>	36
Gambar 4.7 <i>New Terminal</i> GUI.....	37
Gambar 4.8 <i>IP Address</i> dari DHCP <i>Server</i> untuk Ethernet 2	52
Gambar 4.9 <i>IP Address</i> dari DHCP <i>Server</i> untuk Ethernet 3	53
Gambar 4.10 <i>IP Address</i> dari DHCP <i>Server</i> untuk Ethernet 4	53
Gambar 4.11 <i>IP Address</i> dari DHCP <i>Server</i> untuk Ethernet 5	54
Gambar 4.12 <i>IP Address</i> dari DHCP <i>Server</i> untuk WLAN	54

DAFTAR TABEL

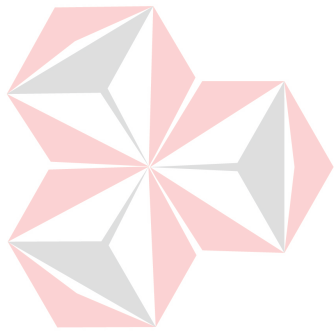
	Halaman
3.1 Tabel Bagian dari <i>IP Address</i>	19
3.2 Tabel Kelas <i>IP Address</i>	19
3.3 Spesifikasi Mikrotik 951G-2HND	25
4.1 Pembagian Jaringan dengan VLSM.....	32
4.2 Hasil Pengujian <i>Interface</i> Ethernet 2 dengan Protokol ICMP	55
4.3 Hasil Pengujian <i>Interface</i> Ethernet 3 dengan Protokol ICMP	56
4.4 Hasil Pengujian <i>Interface</i> Ethernet 4 dengan Protokol ICMP	58
4.5 Hasil Pengujian <i>Interface</i> Ethernet 5 dengan Protokol ICMP	59
4.6 Hasil Pengujian <i>Interface</i> WLAN dengan Protokol ICMP	60



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Balasan dari Instansi	66
Lampiran 2. Form Acuan Kerja Praktik.....	67
Lampiran 3. Form Garis Besar Rencana Kerja Mingguan.....	68
Lampiran 4. Form Log Harian Kerja Praktik.....	69
Lampiran 5. Form Kehadiran Kerja Praktik	71
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Kerja Praktik.....	73
Lampiran 7. Biodata Penulis	74



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi sangat pesat dewasa ini sehingga mengakibatkan kebutuhan tenaga kerja yang menguasai sistem komputerisasi juga sangat meningkat, maka banyak terbentuk lembaga-lembaga pendidikan formal di bidang informasi dan komputer seperti sekolah-sekolah tinggi manajemen informatika dan komputer, sekolah menengah kejuruan berbasis teknologi informasi dan lain-lain. Sedangkan pendidikan pada umumnya berkaitan dengan mempersiapkan calon tenaga yang diperlukan oleh instansi atau organisasi. Oleh karena itu praktik langsung di lapangan diperlukan untuk menyeimbangkan antara teori yang didapat tersebut dengan yang ada di lapangan kerja.

Kerja Praktik adalah suatu kegiatan mandiri berupa observasi dan studi orientasi yang dilakukan di suatu instansi atau perusahaan. Sehingga nantinya ada pertukaran informasi yang berguna bagi mahasiswa dan perusahaan tersebut. Selain itu kerja praktik juga merupakan bagian dari kurikulum Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dan prasyarat untuk menempuh ujian tugas akhir. Prosedur kerja praktik telah diatur sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan, yaitu harus mendapatkan persetujuan dari instansi atau perusahaan tempat melaksanakan kerja praktik.

Dengan adanya program kerja praktik ini diharapkan dapat dicapai suatu pengembangan dan penerapan kemampuan dan tanggap terhadap kenyataan yang ada di lapangan atau masyarakat. Sasaran kerja praktik ini adalah untuk menerapkan ilmu yang didapat dari bangku kuliah ke perusahaan yang ditempati. Dan bila memungkinkan dapat meningkatkan sistem yang diterapkan di perusahaan tersebut.

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang terhubung oleh beberapa perangkat saluran komunikasi yang memungkinkan pengguna untuk berbagi sumber daya. Stikom Surabaya telah membuat lab baru yaitu lab Mikrotik dimana lab ini nanti diharapkan dapat memfasilitasi mahasiswa dalam mempelajari Mikrotik. Oleh karena itu, kami akan membuat simulasi jaringan Mikrotik agar nanti dapat digunakan sebagai modul latihan lab.

1.2 TUJUAN KERJA PRAKTIK

Dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di suatu perusahaan maupun instansi, maka mahasiswa sebagai seorang yang menjalankan syarat pendidikan tinggi tentunya memiliki tujuan-tujuan yang hendak dicapai dalam melaksanakan kegiatan praktik ini. Beberapa tujuan umum Praktik Kerja Lapangan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan pengalaman kepada mahasiswa tentang dunia kerja yang sebenarnya khususnya dibidang sistem informasi dan Jaringan komputer .
2. Memberikan pengetahuan dan pemahaman kepadamahasiswa tentang penerapan berbagai pengetahuan baik teori maupun praktik yang didapat di bangku perkuliahan pada lapangan pekerjaan yang sesungguhnya di tempat praktik terutama dalam Sistem Informasi dan Jaringan Komputer.
3. Memberikan pengetahuan tambahan tentang hal-hal yang belum didapat di bangku perkuliahan mengenai jaringan komputer.
4. Mahasiswa dapat melihat dan merasakan secara langsung kondisi dan keadaan dunia kerja yang sesungguhnya, sehingga memperoleh pengalaman yang lebih banyak lagi.
5. Mahasiswa dapat menerapkan dan mempraktikkan secara langsung teori yang telah didapa dibangku perkuliahan pada saat melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dalam hal jaringan komputer.

6. Mendidik dan melatih mahasiswa untuk dapat menyelesaikan dan mengatasi berbagai masalah yang dihadapi di lapangan dalam melaksanakan praktik.
7. Mendidik dan melatih mahasiswa untuk dapat menyelesaikan dan mengatasi berbagai masalah yang dihadapi di lapangan dalam melaksanakan praktik.
8. Dapat membantu memperluas wawasan dan pengetahuan bagi kami sebagai seorang mahasiswa terhadap disiplin ilmu yang telah diperoleh pada saat belajar di bangku perkuliahan.

Sedangkan tujuan khusus Praktik Kerja Lapangan yang dimaksud adalah untuk membuat simulasi jaringan Mikrotik pada Lab CNAP Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

1.3 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat topologi jaringan menggunakan VLSM.
2. Bagaimana implementasi topologi jaringan LAN menggunakan Mikrotik.
3. Bagaimana implementasi topologi jaringan WLAN menggunakan Mikrotik.

1.4 BATASAN MASALAH

Penulis hanya membatasi topologi jaringan dengan setiap portnya berbeda jaringan. Setiap *port* terdiri dari 1 komputer dan masing-masing komputer bisa terhubung dengan internet.

1.5 WAKTU DAN LAMA KERJA PRAKTIK

Adapun waktu dan lama Kerja Praktik di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dilaksanakan selama 5 minggu yang dimulai pada tanggal 20 September - 20 Oktober 2015.

1.6 RUANG LINGKUP KERJA PRAKTIK

Sasaran kerja praktik adalah agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar melalui pengamatan di bidang teknologi informasi dan komunikasi:

- a. Konfigurasi IP *interface router*
- b. Konfigurasi *routing* pada router
- c. Konfigurasi DNS
- d. Konfigurasi NAT
- e. Konfigurasi server DHCP
- f. Implementasi VLSM dalam LAN & WLAN
- g. Konfigurasi modem USB pada router sebagai WAN/ISP

1.7 METODOLOGI

Untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh penulis maka penulis mendapatkan bimbingan langsung dari dosen Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Penulis mencoba mempraktikkan pemakaian internet pada jam kerja ke dalam sistem jaringan yang ada. Dari praktik tersebut penulis mendapat gambaran tentang desain atau topologi dari sistem jaringan tersebut. Adapun teknik atau metode yang kami lakukan adalah sebagai berikut :

1. Observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap kebutuhan pengguna yang sekiranya dapat menentukan topologi jaringan apa yang baik digunakan.
2. Pengecekan langsung terhadap permasalahan yang, menganalisis masalah sesuai dengan teori yang ada dan memberikan solusi yang tepat.
3. Studi literatur atau kepustakaan, yaitu dengan cara membaca buku-buku yang ada hubungannya dengan masalah yang dihadapi.
4. Pengamatan terhadap jaringan yang telah dibangun apakah telah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
5. Penulisan dan penyusunan laporan dari pelaksanaan kerja praktik yang telah dilakukan sebagai pertanggung jawaban kepada perusahaan dan Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

1.8 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan laporan hasil praktik kerja lapangan pada Laboratorium CNAP Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Kontribusi serta Sistematika Penulisan.

BAB II : GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini membahas tentang gambaran umum Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

BAB III: TEORI PENUNJANG

Pada bab ini dibahas teori yang berhubungan dengan teori penunjang, dimana dalam teori penunjang ini meliputi tentang bagian-bagian jaringan komputer di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai alat-alat yang digunakan dan proses pemakaiannya pada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya untuk menunjang kinerjanya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan serta saran sehubungan dengan adanya kemungkinan pengembangan sistem pada masa yang akan datang.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Ditengah kesibukan derap Pembangunan Nasional, kedudukan informasi semakin penting. Hasil suatu pembangunan sangat ditentukan oleh materi informasi yang dimiliki oleh suatu negara. Kemajuan yang dicitakan oleh suatu pembangunan akan lebih mudah dicapai dengan kelengkapan informasi. Cepat atau lambatnya laju pembangunan ditentukan pula oleh kecepatan memperoleh informasi dan kecepatan menginformasikan kembali kepada yang berwenang.

Kemajuan teknologi telah memberikan jawaban akan kebutuhan informasi, komputer yang semakin canggih memungkinkan untuk memperoleh informasi secara cepat, tepat dan akurat. Hasil informasi canggih ini telah mulai menyentuh kehidupan kita. Penggunaan dan pemanfaatan komputer secara optimal dapat memacu laju pembangunan. Kesadaran tentang hal inilah yang menuntut pengadaan tenaga-tenaga ahli yang terampil untuk mengelola informasi, dan pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga tersebut.

Atas dasar pemikiran inilah, maka untuk **pertamakalinya** di wilayah Jawa Timur dibuka Pendidikan Tinggi Komputer, Akademi Komputer & Informatika Surabaya (AKIS) pada tanggal **30 April 1983** oleh Yayasan Putra Bhakti berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti No. 01/KPT/PB/III/1983. Tokoh pendirinya pada saat itu adalah :

1. Laksda. TNI (Purn) Mardiono
2. Ir. Andrian A. T
3. Ir. Handoko Anindyo
4. Dra. Suzana Surojo
5. Dra. Rosy Merianti, Ak

Kemudian berdasarkan rapat BKLPTS tanggal 2-3 Maret 1984 kepanjangan AKIS dirubah menjadi Akademi Manajemen Informatika & Komputer Surabaya yang bertempat di jalan Ketintang Baru XIV/2. Tanggal 10 Maret 1984 memperoleh Ijin Operasional penyelenggaraan program Diploma III Manajemen Informatika dengan surat keputusan nomor: 061/Q/1984 dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) melalui Koordinator Kopertis Wilayah VII. Kemudian pada tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status TERDAFTAR berdasar surat keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) nomor: 0274/O/1984 dan kepanjangan AKIS berubah lagi menjadi Akademi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya. Berdasar SK Dirjen DIKTI nomor: 45/DIKTI/KEP/1992, status DIII Manajemen Informatika dapat ditingkatkan menjadi DIAKUI.

Waktu berlalu terus, kebutuhan akan informasi juga terus meningkat. Untuk menjawab kebutuhan tersebut AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi dengan membuka program studi Strata 1 dan Diploma III jurusan Manajemen Informatika. Dan pada tanggal 20 Maret 1986 nama AKIS berubah menjadi STIKOM SURABAYA, singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti nomor: 07/KPT/PB/03/86 yang selanjutnya memperoleh STATUS TERDAFTAR pada tanggal 25 Nopember 1986 berdasarkan Keputusan Mendikbud nomor: 0824/O/1986 dengan menyelenggarakan pendidikan S1 dan D III Manajemen Informatika. Di samping itu STIKOM SURABAYA juga melakukan pembangunan gedung Kampusbaru di jalanKutisari 66 yang saat ini menjadi Kampus II STIKOM SURABAYA. Peresmian gedung tersebut dilakukan pada tanggal 11 Desember 1987 oleh BapakWahono Gubernur JawaTimur pada saat itu.

Riwayat perjalanan pembentukan Institute Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya.

- **19 Juni 1984**

AKIS membuka program DIII Manajemen Informatika.

- **20 Maret 1986**

AKIS membuka program S1 Manajemen Informatika

- **30 Maret 1986**

AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya (STIKOM SURABAYA)

- **1990**

Membuka bidang studi DI Program Studi Komputer Keuangan / Perbankan

- **1 Januari 1992**

Membuka Program S1 jurusan Teknik Komputer. Pada 13 Agustus 2003, Program Studi Strata 1 Teknik Komputer berubah nama menjadi Program Studi Strata 1 Sistem Komputer.

- **1 November 1994**

Membuka program studi DI Komputer Grafik Multimedia

- **12 Mei 1998**

STIKOM SURABAYA membuka tiga program pendidikan baru sekaligus, yaitu :

- DIII bidang studi Sekretari Berbasis Komputer. Pada 16 Januari 2006, berdasar surat ijin penyelenggaraan dari DIKTI nomor: 75/D/T/2006, Program Studi Diploma III Komputer Sekretari & Perkantoran Modern berubah nama menjadi Program Diploma III Komputerisasi Perkantoran dan Kesekretariatan.

- DII bidang studi Komputer Grafik Multimedia

- DI bidang studi Jaringan Komputer

- **Juni 1999**

Pemisahan program studi DI Grafik Multimedia menjadi program studi DI Grafik dan program studi DI Multimedia, serta perubahan program studi DII Grafik Multimedia menjadi program studi DII Multimedia.

- **2 September 2003**

Membuka Program Studi DIII Komputer Percetakan & Kemasan, yang kemudian berubah nama menjadi Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak.

- **3 Maret 2005**

Membuka Program Studi Diploma III Komputer Akuntansi.

- **20 April 2006**

Membuka bidang studi DIV Program Studi Komputer Multimedia.

- **8 Nopember 2007**

Membuka program studi S1 Desain Komunikasi Visual

- **2009**

Membuka program studi S1 Sistem informasi dengan kekhususan Komputer Akuntansi

Hingga saat ini, STIKOM Surabaya memiliki 8 Proram studi dan 1 bidang studi kekhususan, yaitu:

- Program Studi S1 Sistem Informasi
- Program Studi S1 Sistem Informasi kekhususan Komputer Akuntansi
- Program Studi S1 Sistem Komputer
- Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
- Program Studi DIV Komputer Multimedia
- Program Studi DIII Manajemen Informatika
- Program Studi DIII Komputer Perkantoran dan Kesekretariatan
- Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak

- **2014**

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 378/E/O/2014 tanggal 4 September 2014 maka STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika

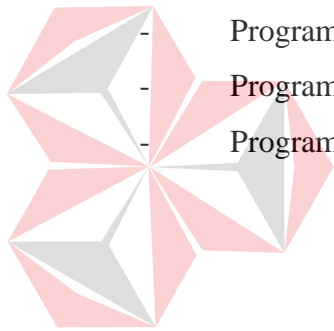
Stikom Surabaya. Program studi yang diselenggarakan oleh Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Fakultas Ekonomi dan Bisnis:

- Program Studi S1 Akuntansi
- Program Studi S1 Manajemen
- Program Studi DIII Komputer Perkantoran & Kesekretariatan

2. Fakultas Teknologi dan Informatika:

- Program Studi S1 Sistem Informasi
- Program Studi S1 Sistem Komputer
- Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
- Program Studi S1 Desain Grafis
- Program Studi DIV Komputer Multimedia
- Program Studi DIII Manajemen Informatika
- Program Studi DIII Komputer Grafis & Cetak



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

TEORI PENUNJANG

3.1 KONSEP DASAR JARINGAN KOMPUTER

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang berdiri sendiri yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya. Sehingga dapat saling berkomunikasi melalui media jaringan ini. Sehingga dalam jaringan ini tiap-tiap komputer dapat saling berbagi informasi, program-program, dan penggunaan bersama perangkat keras komputer seperti harddisk, printer dan sebagainya.

Secara umum jaringan komputer terdiri atas lima jenis yaitu :

a) *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 suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama sumberdaya (*resource*, misalnya printer) dan saling bertukar informasi.

b) *Metropolitan Area Network (MAN)*

MAN pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (*swasta*) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

c) *Wide Area Network (WAN)*

Jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (*aplikasi*) pemakai.

d) *Internet*

Sebenarnya terdapat banyak jaringan di dunia ini, seringkali menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda-beda. Orang yang terhubung

ke jaringan sering berharap untuk bisa berkomunikasi dengan orang lain yang terhubung ke jaringan lainnya. Keinginan seperti ini memerlukan hubungan antar jaringan yang seringkali tidak kompatibel dan berbeda. Biasanya untuk melakukan hal ini diperlukan sebuah mesin yang disebut *gateway* guna melakukan hubungan dan melaksanakan terjemahan yang diperlukan, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Kumpulan jaringan yang terinterkoneksi inilah yang disebut dengan internet.

e) *Wireless* (Jaringan tanpa kabel)

Jaringan tanpa kabel merupakan suatu solusi terhadap komunikasi yang tidak bisa dilakukan dengan jaringan yang menggunakan kabel. Misalnya orang yang ingin mendapat informasi atau melakukan komunikasi walaupun sedang berada diatas mobil atau pesawat terbang, maka mutlak jaringan tanpa kabel diperlukan karena koneksi kabel tidaklah mungkin dibuat di dalam mobil atau pesawat. Saat ini jaringan tanpa kabel sudah marak digunakan dengan memanfaatkan jasa satelit dan mampu memberikan kecepatan akses yang lebih cepat dibandingkan dengan jaringan yang menggunakan kabel.

3.2 *Open System Interconnection* (OSI LAYER)

OSI merupakan protokol standard komunikasi data, yang dikeluarkan oleh ISO (*International Organizations for Standardization*) yang dijadikan acuan oleh badan standarisasi lainnya. Suatu badan standarisasi bisa saja mengeluarkan protokol yang tidak 7 layer, tetapi secara fungsi harus mewakili ketujuh layer OSI tersebut. Protokol OSI Terdiri dari 7 Layer yang di ilustrasikan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 OSI Layer.

OSI Layer juga mempunyai fungsi sendiri dari setiap layernya yang terdiri dari layer *Physical*, *Data Link*, *Network*, *Transport*, *Session*, *Presentation*, *Application*. Fungsinya adalah sebagai berikut :

1. *Layer 1 : Physical*

- Fungsi : Melakukan transmisi bit stream melalui media transmisi
- Contoh : 100Base-T, GB , STM-1, DSL, UTP.

2. *Layer 2 : Data Link*

- Fungsi : Merespon transmisi yang bebas error, menentukan koneksi secara logik antar *station*.
- Contoh : ATM, IEEE 802.1Q, PPP, LLC, MAC

3. *Layer 3 : Network*

- Fungsi : Melakukan pengalamatan dan routing
- Contoh : IP, RIP

4. *Layer 4 : Transport*

- Fungsi : Mentranportasikan data secara *end to end*, melakukan flow control, menyediakan transmisi yang *reliable*.
- Contoh : TCP, UDP

5. *Layer 5 : Sessions*

- Fungsi : Mensupport koneksi antar sesi, membuat, me-manage dan menterminasi koneksi.
- Contoh : RADIUS

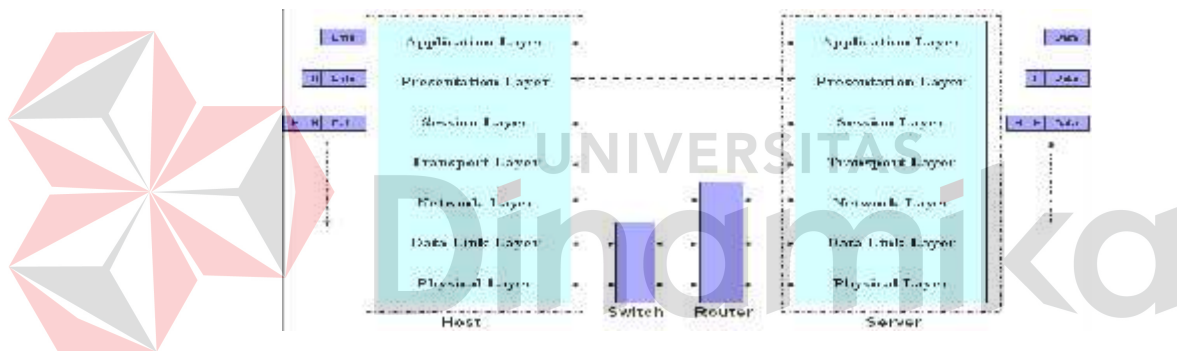
6. *Layer 6 : Presentation*

- Fungsi : Menangani format data.
- Contoh : ASCII, MPEG, JPEG, DNS, http

7. *Layer 7 : Applications*

- Fungsi : Menyediakan komunikasi antar aplikasi
- Contoh : *Word processing, mail (SMTP)*

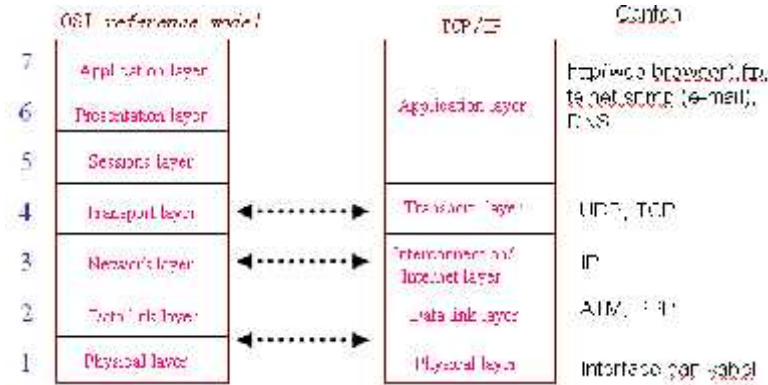
Proses pengiriman data di jaringan packet melalui proses *encapsulations*. Pesan yang akan dikirim pada *layer applications* akan dikirim melalui *layer* yang dibawahnya. Pesan atau data dipotong menjadi data dengan ukuran protokol jaringan kemudian ditambahkan *header*. *Link secara physical* ada pada *layer 1*. Disisi penerima akan terjadi proses kebalikannya, yang disebut sebagai *decapsulations*, seperti terlihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. *Data Encapsulation*.

Fungsi-fungsi di dalam TCP/IP berkorespondensi dengan fungsi di OSI *layer*. Tiga *layer* diatas dijadikan menjadi satu *layer* yaitu *Applications layer*. *Interconnection layer* disebut juga *layer internet*. Beberapa referensi menggabungkan antar *data link layer* dan *physical layer* yang disebut *Network Interface layer*.

Untuk kaitannya OSI Layer dengan TCP/IP, korespondensinya dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3. TCP/IP dan OSI Model.

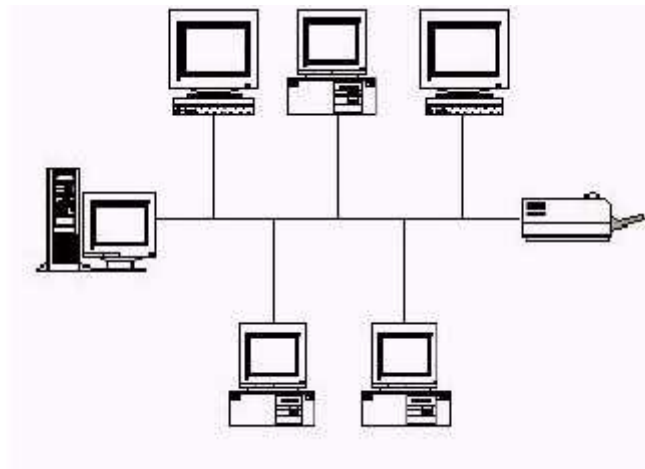
Pengalamatan Jaringan TCP/IP tergantung pada letak *layer* di TCP/IP. Pada *layer Transport*, pengalamatan berupa *port*. Pada *layer Network*, pengalamatan berupa *IP address*. Pada *layer datalink*, pengalamatan berupa *MAC address* dan pada *layer Physical* pengalamatan berupa *bits*.

3.3. TOPOLOGI

Topologi adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan. Cara yang saat ini banyak digunakan adalah *Bus*, *Token-Ring*, dan *Star Network*. Masing-masing topologi ini mempunyai ciri khas, dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri.

3.3.1. TOPOLOGI BUS

Pada topologi Bus digunakan sebuah kabel tunggal atau kabel pusat di mana seluruh *workstation* dan *server* dihubungkan, topologi bus diilustrasikan pada gambar 3.4



Gambar 3.4. Topologi Jaringan *Bus*

Keuntungan

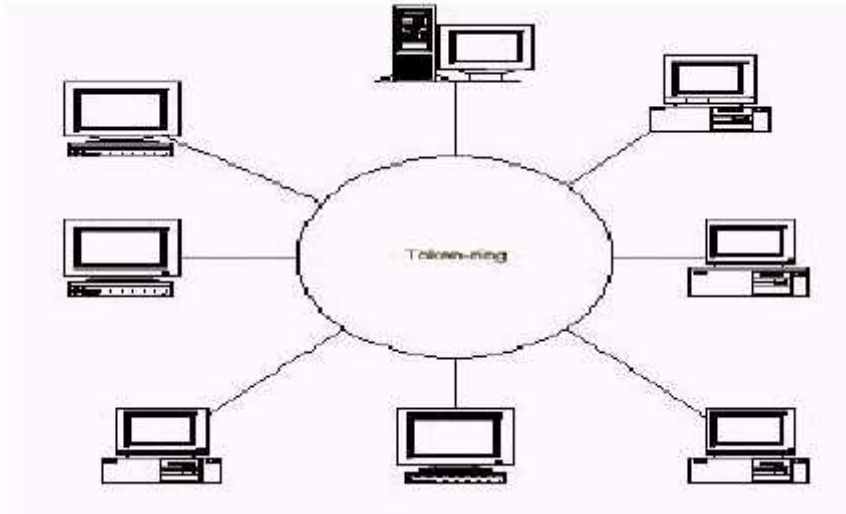
- Hemat kabel
- Layout kabel sederhana
- Pengembangan jaringan atau penambahan *workstation* baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu *workstation* lain.

Kerugian

- Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil
- Kepadatan lalu lintas pada jalur utama
- Kelemahan dari topologi ini adalah bila terdapat gangguan di sepanjang kabel pusat maka keseluruhan jaringan akan mengalami gangguan
- Diperlukan repeater untuk jarak jauh

3.3.2. TOPOLOGI *TOKEN RING*

Di dalam topologi *Ring* semua *workstation* dan *server* dihubungkan sehingga terbentuk suatu pola lingkaran seperti gambar 3.5. Tiap *workstation* ataupun *server* akan menerima dan melewatkan informasi dari satu komputer ke komputer lain, bila alamat-alamat yang dimaksud sesuai maka informasi diterima dan bila tidak informasi akan dilewatkan.

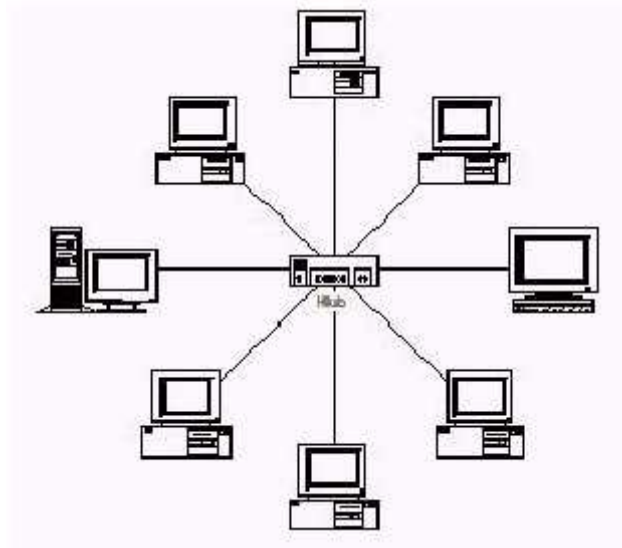


Gambar 3.5. Topologi Jaringan *Token-Ring*

- Kelemahan dari topologi ini adalah setiap *node* dalam jaringan akan selalu ikut serta mengelola informasi yang dilewatkan dalam jaringan, sehingga bila terdapat gangguan di suatu *node* maka seluruh jaringan akan terganggu.
- Keunggulan topologi *Ring* adalah tidak terjadinya *collision* atau tabrakan pengiriman data seperti pada topologi *Bus*, karena hanya satu *node* dapat mengirimkan data pada suatu saat.

3.3.3. TOPOLOGI STAR

Pada topologi *Star*, masing-masing *workstation* dihubungkan secara langsung ke *server* atau HUB seperti gambar 3.6. Keunggulan dari topologi tipe *Star* ini adalah bahwa dengan adanya kabel tersendiri untuk setiap *workstation* ke *server*, maka *bandwidth* atau lebar jalur komunikasi dalam kabel akan semakin lebar sehingga akan meningkatkan unjuk kerja jaringan secara keseluruhan. Dan juga bila terdapat gangguan di suatu jalur kabel maka gangguan hanya akan terjadi dalam komunikasi antara *workstation* yang bersangkutan dengan *server*, jaringan secara keseluruhan tidak mengalami gangguan. Kelemahan dari topologi *Star* adalah kebutuhan kabel yang lebih besar dibandingkan dengan topologi lainnya.



Gambar 3.6 Topologi Jaringan *Star*

Keuntungan

- Paling fleksibel
- Pemasangan/perubahan stasiun sangat mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan lain
- Kontrol terpusat
- Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan/kerusakan pengelolaan jaringan

Kerugian

- Boros kabel
- Perlu penanganan khusus
- Kontrol terpusat (HUB) jadi elemen kritis

3.4 IP ADDRESS

IP *address* adalah alamat yang diberikan pada jaringan komputer dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. IP *address* terdiri atas 32 bit angka biner yang dapat dituliskan sebagai empat kelompok angka desimal yang dipisahkan oleh tanda titik seperti 193.160.5.1. Untuk pembagian kelompok oktet IP *adres* dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1. Tabel Bagian dari IP *Address*

Network ID			Host ID
193	160	5	1

IP *address* terdiri atas dua bagian yaitu *network ID* dan *host ID*, dimana *network ID* menentukan alamat jaringan komputer, sedangkan *host ID* menentukan alamat *host* (komputer, router, switch). Oleh sebab itu IP *address* memberikan alamat lengkap suatu host beserta alamat jaringan di mana host itu berada.

▪ Kelas-kelas IP *Address*

Untuk mempermudah pemakaian, bergantung pada kebutuhan pemakai, IP *address* dibagi dalam tiga kelas seperti diperlihatkan pada tabel 3.2

Tabel 3.2. Tabel Kelas IP *Address*

Kelas	Network ID	Host ID	Default Subnet Mask
A	xxx.0.0.1	xxx.255.255.254	255.0.0.0
B	xxx.xxx.0.1	xxx.xxx.255.254	255.255.0.0
C	xxx.xxx.xxx.254	xxx.xxx.xxx.254	255.255.255.0

IP *address* kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah *host* yang sangat besar. *Range* IP 1.xxx.xxx.xxx. – 126.xxx.xxx.xxx, terdapat 16.777.214 (16 juta) IP *address* pada tiap kelas A. Pada IP *address* kelas A, *network ID* ialah 8 bit pertama, sedangkan *host ID* ialah 24 bit berikutnya. Dengan demikian, cara membaca IP *address* kelas A, misalnya 113.46.5.6 ialah:

Network ID = 113

Host ID = 46.5.6

IP *address* di atas berarti host nomor 46.5.6 pada *network* nomor 113. IP *address* kelas B biasanya dialokasikan untuk jaringan berukuran sedang dan besar. Pada IP *address* kelas B, *network ID* ialah 16 bit.

Pertama, sedangkan *host ID* ialah 16 bit berikutnya. Dengan demikian, cara membaca IP *address* kelas B, misalnya 132.92.121.1 :

Network ID = 132.92

Host ID = 121.1

IP *address* di atas berarti *host* nomor 121.1 pada *network* nomor 132.92. Dengan panjang *host ID* 16 bit, *network* dengan IP *address* kelas B dapat menampung sekitar 65000 *host*. Range IP 128.0.xxx.xxx –191.155.xxx.xxx. IP *address* kelas C awalnya digunakan untuk jaringan berukuran kecil (LAN). *Host ID* ialah 8 bit terakhir. Dengan konfigurasi ini, bisa dibentuk sekitar 2 juta *network* dengan masing-masing *network* memiliki 256 IP *address*. Range IP 192.0.0.xxx – 223.255.255.x. Pengalokasian IP *address* pada dasarnya ialah proses memilih *network ID* dan *host ID* yang tepat untuk suatu jaringan. Tepat atau tidaknya konfigurasi ini tergantung dari tujuan yang hendak dicapai, yaitu mengalokasikan IP *address* seefisien mungkin.

3.5 VLSM (*Variable Length Subnet Masking*)

VLSM adalah pengembangan mekanisme subnetting, dimana dalam vlsn dilakukan peningkatan dari kelemahan subnetting klasik, yang mana dalam klasik subnetting, subnet zeroes, dan subnet- ones tidak bisa digunakan. selain itu, dalam subnet *classic*, lokasi nomor IP tidak efisien. Pada metode VLSM subnetting yang digunakan berdasarkan jumlah *host*, sehingga akan semakin banyak jaringan yang dipisahkan. Tahapan perhitungan menggunakan VLSM IP *Address* yang ada dihitung menggunakan CIDR selanjutnya baru dipecah kembali menggunakan VLSM. Setelah dilakukan perhitungan maka dapat dilihat subnet yang telah dipecah maka akan menjadi beberapa subnet lagi dengan mengganti subnetnya.

Manfaat VLSM

1. Efisien menggunakan alamat IP karena alamat IP yang dialokasikan sesuai dengan kebutuhan ruang host setiap subnet.
2. VLSM mendukung hirarkis menangani desain sehingga dapat secara efektif mendukung rute agregasi, juga disebut route summarization.
3. Berhasil mengurangi jumlah rute di routing table oleh berbagai jaringan subnets dalam satu ringkasan alamat. Misalnya subnets 192.168.10.0/24, 192.168.11.0/24 dan 192.168.12.0/24 semua akan dapat diringkaskan menjadi 192.168.8.0/21.

3.6 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.

a. 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.

b. Jenis-Jenis Mikrotik

1. MikroTik RouterOS™

MikroTik RouterOS™ merupakan sistem operasi yang diperuntukkan sebagai *network router*. MikroTik routerOS sendiri adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer biasa menjadi *network router* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk *ip network* dan jaringan *wireless*. Fitur-fitur tersebut diantaranya: *Firewall & Nat, Routing, Hotspot, Point to Point Tunneling Protocol, DNS server, DHCP server, Hotspot*, dan masih banyak lagi fitur lainnya. MikroTik routerOS merupakan sistem operasi *Linux base* yang diperuntukkan sebagai *network router*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows Application (WinBox)*. Selain itu instalasi dapat dilakukan pada Standard komputer PC (*Personal Computer*). PC yang akan dijadikan router mikrotik pun tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya hanya sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (*network* yang kompleks, *routing* yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan sumber daya PC yang memadai.

Untuk instalasi Mikrotik dapat dilakukan pada PC (Personal Komputer) melalui CD (*Compact Disc*). Installasi mikrotik tidak membutuhkan perangkat lunak tambahan akan tetapi biasanya jika diinstall di PC akan membutuhkan komponen tambahan seperti LAN-Card dan spesifikasi PC yang dijadikan *router* Mikrotik pun tidak memerlukan spesifikasi yang cukup tinggi dan *resource* yang besar untuk penggunaan standart, Misalnya hanya digunakan sebagai *gateway* internet. Akan tetapi untuk keperluan beban yang besar (Network yang kompleks dan *routing* yang rumit) disarankan supaya mempertimbangkan pemilihan sumberdaya (Resource) PC yang memadai. 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.

2. **RouterBoard**

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*. *Routerboard* menggunakan RouterOS yang berfungsi sebagai router jaringan, *bandwidth management*, *proxy server*, dhcp, dns server dan fungsi-fungsi lainnya, bentuk *routerboard outdoor* dapat dilihat pada gambar 3.7.

Routerboard Outdoor mempunyai beberapa seri *routerboard* yang bisa berfungsi sebagai mode *access point*, *bridge*, *wds* maupun *station (client)*. Beberapa Seri *Routerboard* diantaranya RB411, RB433, RB600 dan setiap seri *Routerboard* mempunyai arti sebagai contoh RB433 yaitu digit pertama yaitu angka 4 merupakan level dari mikrotik, digit kedua yaitu angka 3 mempunyai arti jumlah *interface ethernet*nya jumlahnya ada 3 buah dan angka digit terakhir mengandung arti jumlah slot Mini PCI berjumlah 3 buah .

Sebagian besar ISP menggunakan *routerboard Outdoor* untuk menjalankan fungsi *wirelessnya* baik sebagai ap ataupun *client*. Dengan *routerboard* maka dapat menjalankan fungsi-fungsi router tanpa bergantung pada PC (Personal Komputer) karena semua fungsi, aplikasi-aplikasi, dan fitur-fitur tentang router sudah ada pada *routerboard*. Jika dibandingkan dengan PC, *Routerboard* mempunyai kelebihan ukurannya kecil, lebih kompleks dan tentunya hemat listrik karena hanya menggunakan adaptor dan untuk *Routerboard Outdoor* biasanya dipasang diatas tower dan disertai dengan antena dan untuk power adaptor biasanya menggunakan PoE (Power On Ethernet) yang berfungsi sebagai peripheral tambahan untuk menghidupkan *Routerboard* yang terpasang di Tower.



Gambar 3.7 Routerboard Outdoor

c. 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 MikroTik alias berbayar. Mikrotik dikenal dengan istilah Level pada lisensinya. Tersedia mulai dari Level 0 kemudian 1, 3 hingga 6. Berikut uraian tentang level Mikrotik :

- Level 0 (gratis)

Pada level ini tidak membutuhkan lisensi untuk menggunakannya dan penggunaan fitur hanya dibatasi selama 24 jam setelah instalasi dilakukan.

- Level 1 (demo)

Pada level ini dapat menggunakannya sebagian fungsi routing standar saja dengan 1 pengaturan serta tidak memiliki limitasi waktu untuk menggunakannya.

- Level 3

Mencakup level 1 ditambah dengan kemampuan untuk manajemen segala perangkat keras yang berbasis Mini PCI (*Wireless*) mode *station (client)* dan *Ethernet*.

- Level 4

Mencakup level 1 dan 3 ditambah dengan kemampuan untuk mengelola perangkat *wireless* mode akses poin.

- Level 5

Mencakup level 1, 3 dan 4 ditambah dengan kemampuan mengelola jumlah pengguna *hotspot* yang lebih banyak (*usermanager*).

- Level 6

Mencakup semua level dan tidak memiliki limitasi apapun

3.6.1 Mikrotik 951G-2HND

RB951G - 2HnD adalah nirkabel SOHO Gigabit AP dengan Atheros CPU generasi baru dan kekuatan pemrosesan yang lebih serta memiliki lima port Gigabit Ethernet , satu port USB 2.0 dan sebuah daya tinggi 2.4GHz 1000mW 802.11b / g / n *wireless* AP dengan antena built-in. Dibandingkan dengan model sebelumnya RB751G - 2HnD , tipe ini memiliki lebih kuat CPU 600MHz (bukan 400Mhz) , RAM - 128MB bukan 64MB. Perangkat ini sangat kecil dan akan terlihat baik dalam setiap rumah atau kantor. Adapun spesifikasi Mikrotik RB951G - 2HnD secara lengkap dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Spesifikasi Mikrotik 951G-2HND

Product Code	RB951G-2HND
Architecture	MIPS-BE
CPU	AR9344 600MHz
Current Monitor	no
Main Storage/NAND	64MB
RAM	128MB
SFP Ports	0
LAN Ports	5
Gigabit	Yes
Switch Chip	1
MiniPCI	0
Integrated Wireless	1
Wireless Standarts	802.11 b/g/n
Wireless Tx Power	30dbm

Integrated Antenna	Yes
Antenna Gain	2 x 2,5dBi
MiniPCIe	0
SIM Card Slots	No
USB	1
Power on USB	Yes
Memory Cards	No
Power Jack	8-30V
802.3af Support	No
POE Input	Yes
POE Output	No
Serial Port	No
Voltage Monitor	No
Temperature Sensor	No
Dimensions	113x138x29mm.
Operating System	RouterOS
Temperature Range	-20C .. +50C
RouterOS License	Level4

3.7 MODEM

Modem adalah singkatan dari *modulator* dan *demodulator*. *Modulator* berfungsi untuk melakukan proses menumpangkan data pada sinyal informasi ke sinyal pembawa agar dapat dikirim ke pengguna melalui media tertentu, proses ini biasa disebut dengan proses modulasi. pada proses ini data dari komputer yang berbentuk sinyal digital akan diubah menjadi sinyal *analog*. Sedangkan *Demodulator* berfungsi sebagai proses mendapatkan kembali data yang dikirim oleh pengirim. Pada proses ini data akan dipisahkan dari frekuensi tinggi dan data yang berupa sinyal analog akan diubah kembali menjadi sinyal digital agar bisa dibaca oleh komputer.

a. fungsi modem

Modem berfungsi untuk komunikasi dua arah yang merubah sinyal digital menjadi sinyal analog atau sebaliknya untuk mengirimkan pesan/data ke alamat yang dituju. Bisa juga diartikan sebagai perantara untuk menghubungkan komputer kita ke jaringan internet.

b. Jenis modem

Jenis modem dapat dibedakan berdasarkan pemasangannya dan jaringannya. jika berdasarkan pemasangannya modem bisa dibedakan menjadi modem internal dan modem eksternal sedangkan berdasarkan jaringannya modem bisa dibedakan menjadi modem dengan media kabel dan meodem dengan media tanpa kabel.

- Modem Internal merupakan sebuah kartu yang dipasangkan pada slot motherboard. keuntungan modem ini adalah cara pemasangannya mudah dan harganya relatif lebih murah.
- Modem eksternal adalah modem yang dipasang diluar komputer, biasanya ditancapkan pada slot USB.
- Modem yang menggunakan media kabel yaitu sebuah modem yang menggunakan kabel sebagai media perantaranya (contoh: TV kabel dan jaringan telepon)
- Modem tanpa kabel, modem ini menggunakan media tanpa kabel untuk perantaranya (contoh:modem GSM, Modem CDMA dan lain-lain)

3.7.1 USB MODEM SMARTFREN EC176

Modem CDMA USB keluaran Smartfren ini hadir dengan dukungan kecepatan akses data download EVDO (*Evolution Data Only*) Rev.A dengan kecepatan downstream mencapai 3.1 Mbps dan kecepatan uploadnya hingga 1.8 Mbps. Terintegrasi pembaca kartu memori (*Card Reader*) Micro-SD sehingga modem ini dapat digunakan sebagai media penyimpan data mobile. Modem ini juga mendukung fasilitas SMS dan buku telepon (*phonebook*) didalamnya beserta aplikasi dial-up dan driver-nya (zero cd) untuk sistem operasi Microsoft Windows dan MAC OS X.

3.8 DNS (*Domain Name System*)

Domain Name System (DNS) adalah suatu sistem yang memungkinkan nama suatu host pada jaringan komputer atau internet ditranslasikan menjadi *IP address*.

Dalam pemberian nama, DNS menggunakan arsitektur hierarki sebagai berikut :

- a) Root-level domain: merupakan tingkat teratas yang ditampilkan sebagai tanda titik (.).
- b) Top level domain: kode kategori organisasi atau negara misalnya: .com untuk dipakai oleh perusahaan; .edu untuk dipakai oleh perguruan tinggi; .gov untuk dipakai oleh badan pemerintahan. Selain itu untuk membedakan pemakaian nama oleh suatu negara dengan negara lain digunakan tanda misalnya .id untuk Indonesia atau au untuk australia.
- c) Second level domain: merupakan nama untuk organisasi atau perusahaan, misalnya: microsoft.com; yahoo.com, dan lain-lain.

3.9 DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*)

IP address dan subnet mask dapat diberikan secara otomatis menggunakan *Dynamic Host Configuration Protocol* atau diisi secara manual. DHCP berfungsi untuk memberikan IP address secara otomatis pada komputer yang menggunakan protokol TCP/IP. DHCP bekerja dengan relasi *client-server*, dimana DHCP *server* menyediakan suatu kelompok IP address yang dapat diberikan pada DHCP *client*. Dalam memberikan IP *address* ini, DHCP hanya meminjamkan IP *address* tersebut. Jadi pemberian IP *address* ini berlangsung secara dinamis.

3.10 NAT (*Network Address Translation*)

NAT atau Penafsiran alamat jaringan adalah suatu metode untuk menghubungkan lebih dari satu komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu alamat IP. Banyaknya penggunaan metode ini disebabkan karena ketersediaan alamat IP yang terbatas, kebutuhan akan keamanan (*security*), dan kemudahan serta fleksibilitas dalam administrasi jaringan. NAT merupakan

salah satu protocol dalam suatu sistem jaringan, NAT memungkinkan suatu jaringan dengan ip atau *internet protocol* yang bersifat privat atau privat ip yang sifatnya belum teregistrasi di jaringan internet untuk mengakses jalur internet, hal ini berarti suatu alamat ip dapat mengakses internet dengan menggunakan ip privat atau bukan menggunakan ip publik, NAT biasanya dibenamkan dalam sebuah *router*, NAT juga sering digunakan untuk menggabungkan atau menghubungkan dua jaringan yang berbeda, dan mentranslate atau menterjemahkan ip privat atau bukan ip publik dalam jaringan internal ke dalam jaringan yang legal network sehingga memiliki hak untuk melakukan akses data dalam sebuah jaringan. Ilustrasi cara kerja NAT dapat dilihat pada gambar 3.8, Pada umumnya NAT atau *Network Address Translation* memiliki dua tipe, yaitu :

a. NAT Tipe Statis

Static NAT atau NAT statis menggunakan table routing yang tetap, atau alokasi translasi alamat ip ditetapkan sesuai dengan alamat asal atau *source* ke alamat tujuan atau *destination*, sehingga tidak memungkinkan terjadinya pertukaran data dalam suatu alamat ip bila translasi alamat ipnya belum didaftarkan dalam table nat. Translasi Static terjadi ketika sebuah alamat lokal (*inside*) di petakan ke sebuah alamat global/internet (*outside*). Alamat local dan global dipetakan satu lawan satu secara statik. NAT secara statis akan melakukan request atau pengambilan dan pengiriman paket data sesuai dengan aturan yang telah ditabelkan dalam sebuah NAT .

b. NAT Tipe Dinamis

NAT dengan tipe dinamis menggunakan logika balancing atau menggunakan logika pengaturan beban, di mana dalam tabelnya sendiri telah ditanamkan logika kemungkinan dan pemecahannya, NAT dengan tipe dinamis pada umumnya dibagi menjadi 2 jenis yaitu NAT sistem *pool* dan NAT sistem *overload*.

- Pengertian NAT Sistem *Pool*

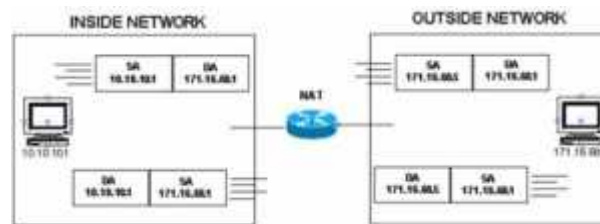
NAT dengan sistem *pool* atau kelompok menggunakan sebuah tabel NAT dengan logika dinamis, dimana logika yang ditanamkan dalam NAT tersebut pada umumnya merupakan logika *Fuzzy* atau jika lambang yang nilai translasinya belum pasti, dimana dalam sistem *pool*, suatu request belum tentu akan melewati jaringan yang sama bila melakukan request yang sama untuk kedua kalinya, Translasi Dinamik terjadi ketika router NAT diset untuk memahami alamat lokal yang harus ditranslasikan, dan kelompok (*pool*) alamat global yang akan digunakan untuk terhubung ke internet. NAT dengan sistem *pool* biasanya sering dimanfaatkan untuk melakukan balancing atau penyeimbangan beban pada jaringan.

- Pengertian Nat Sistem *Overload*

NAT dengan sistem *Overloading* menggunakan logika dimana request atau permintaan dari banyak client atau banyak alamat dioperkan atau diberikan ke satu alamat ip distribusi. Sejumlah IP lokal/internal dapat ditranslasikan ke satu alamat IP global/outside. Sejumlah IP lokal/internal dapat ditranslasikan ke satu alamat IP global/outside. Hal ini sangat menghemat penggunaan alokasi IP dari ISP. Sharing/pemakaian bersama satu alamat IP ini menghemat penggunaan alokasi IP dari ISP.

Sharing/pemakaian bersama satu alamat IP ini menggunakan metoda *port multiplexing*, atau perubahan port ke *packet outbound*. Penggabungan sistem *overloading* dan sistem *pool* telah dilakukan oleh banyak produsen router dan menghasilkan logika yang banyak digunakan untuk *load balancing* saat ini yaitu *Round Robbin Load Balancing*, dimana logika ini melakukan pengiriman request secara berurutan, secara bergantian ke alamat gateway yang telah ditanamkan dalam tabel NAT sebelumnya, sehingga suatu multirequest dari sebuah alamat ip dapat melalui lebih dari satu alamat distribusi, penerapan ini dapat dilakukan dalam penggunaan Dual WAN Router, selain itu logika ini juga

memiliki logika *Fail Over*, dimana bila suatu alamat distribusi tidak dapat lagi mengirimkan paket maka paket akan dialihkan ke alamat distribusi yang lain.



Gambar 3.8 Ilustrasi Kerja NAT

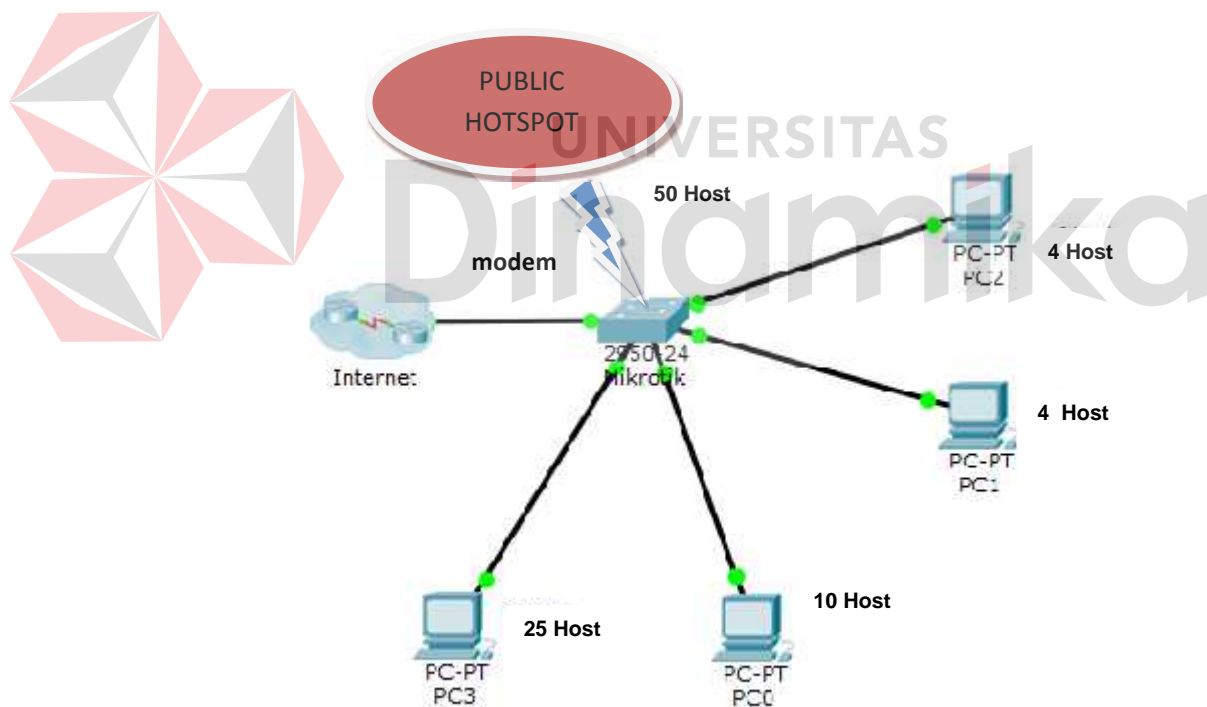


UNIVERSITAS
Dinamika

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Topologi Jaringan dengan VLSM

Wireless-LAN dan LAN dengan topologi star telah di implementasikan dalam lab jaringan dengan menggunakan mikrotik 951G-2HND yang sekaligus dapat digunakan sebagai *accesspoint* dan router, selain itu menggunakan modem USB smartfren EC176 untuk sumber internet, adapun rancang bangun topologi dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Topologi Jaringan LAN dan W-LAN

Pada gambar 4.1 merupakan sebuah jaringan yang menggunakan router Mikrotik dengan topologi star dan IP 192.168.1.0/24. Akan di buat beberapa jaringan berbeda sesuai kebutuhan adapun hasil alokasi IP *address* untuk setiap jaringan akan dibagi sesuai tabel 4.1 dengan metode VLSM, penggunaan metode ini digunakan untuk menghemat ip privat sesuai dengan jumlah host yang dibutuhkan.

Tabel 4.1 Pembagian Jaringan dengan VLSM

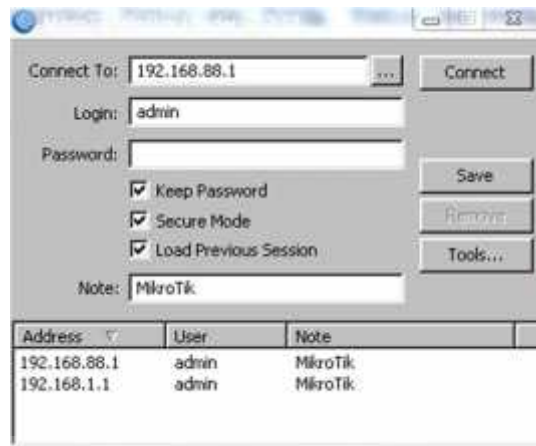
Jumlah Host	Network ID	Broadcast ID	Range	Interface
50 Host	192.168.1.0/26	192.168.1.63/26	192.168.1.1/26 - 192.168.1.62/26	Wlan1
25 Host	192.168.1.64/27	192.168.1.95/27	192.168.1.65/27 - 192.168.1.94/27	Ethernet 2
10 Host	192.168.1.96/28	192.168.1.111/28	192.168.1.97/28 - 192.168.1.110/28	Ethernet 3
4 Host	192.168.1.112/29	192.168.1.119/29	192.168.1.113/29 - 192.168.1.118/29	Ethernet 4
4 Host	192.168.1.120/29	192.168.1.127/29	192.168.1.121/29 - 192.168.1.126/29	Ethernet 5

4.2 Implementasi dengan Mikrotik

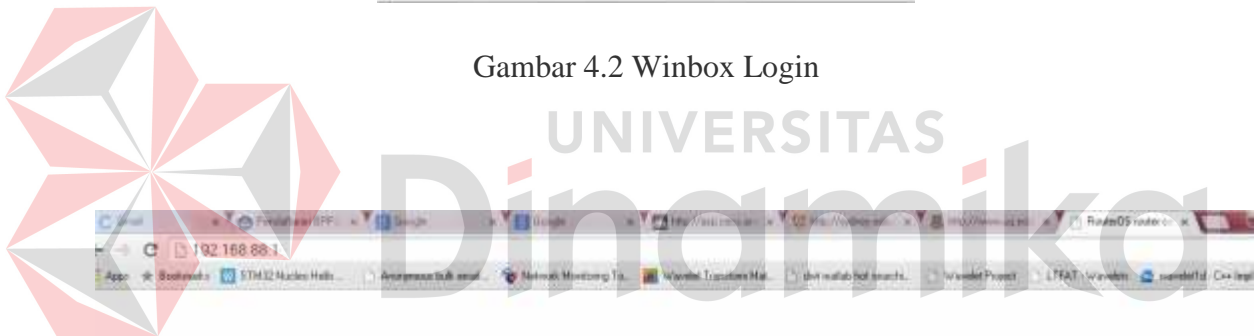
4.2.1 Winbox / Webfig

Untuk *remote* mikrotik dapat menggunakan Winbox (lihat gambar 4.2) atau Webfig (lihat gambar 4.3). Winbox dan webfig sama saja, jika webfig memakai

browser maka winbox menggunakan sebuah *software*. Untuk pertama kali pemakaian winbox, dapat melalui kabel atau *wireless*.



Gambar 4.2 Winbox Login

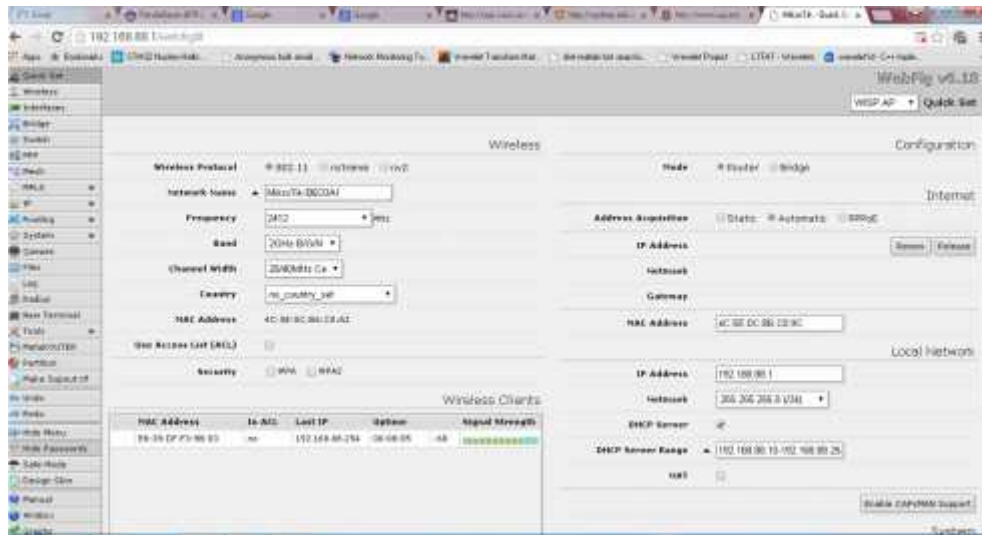


Gambar 4.3 Webfig Login

1. koneksikan perangkat yang telah diinstall winbox atau dapat menggunakan browser (webfig) dengan *wireless* mikrotik atau jika menggunakan LAN koneksikan ethernet *device* dengan port-port yang ada pada router.
2. Untuk pertama kali pemakaian, settingan router akan default dari pabrik yaitu menggunakan ip address 192.168.88.1 dan username login adalah admin. masuk menggunakan winbox dengan mengisi *username* : 192.168.88.1 , login : admin, kosongi password dan tekan *connect* maka akan masuk GUI winbox. Jika menggunakan webfig maka masukan IP address 192.168.88.1 pada browser tab dan akan muncul sesuai gambar 4.3 setelah itu masukan username login dan kosongi password.
3. Setelah masuk/logging in maka tampilan akan berubah seperti gambar 4.4

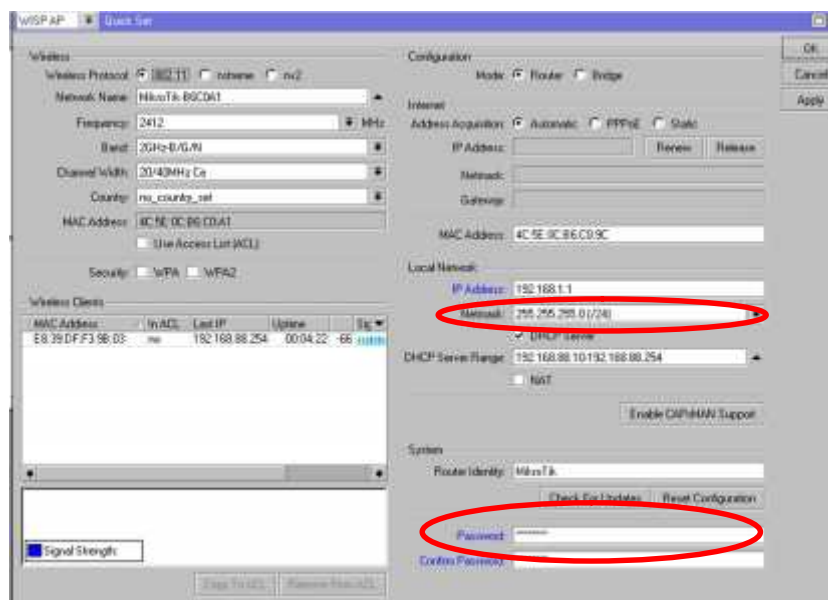


Gambar 4.4 Masuk ke dalam GUI Winbox

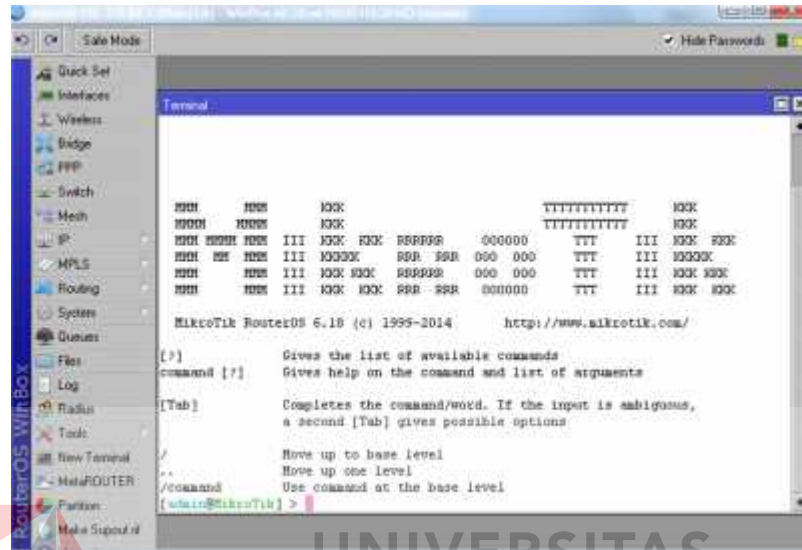


Gambar 4.5 Masuk kedalam GUI Webfig

4. Setelah masuk ke dalam GUI Winbox, jika ingin mengubah ip address atau memberi password login, maka masuk ke menu *Quick Set*, lalu ubah ip address pada *local network* dan password pada system sesuai dengan yang diinginkan. Jika telah di *setting* sesuai keinginan maka klik *apply* dan ok.

Gambar 4.6 GUI Menu *Quick-set*

5. Setelah itu masuk ke dalam *new terminal*



Gambar 4.7 New Terminal GUI

4.2.2 Setting USB Smartfren EC176

1. Koneksikan USB Modem EC176 dengan router mikrotik, setelah itu lakukan pengecekan

```
[admin@MikroTik] >system resource usb print
```

```
# DEVICE VENDOR      NAME          SPEED
0 1:1  Linux 3.3.5 ehci_hcd  RB400 EHCI    480 Mbps
1 1:3  HUA\C3\BFWEI TECHNOLO... HUAWEI Mobile  12 Mbps
```

```
[admin@MikroTik] >port print
```

Flags: I - inactive

```
# DEVICE NAME          CHANNELS USED-BY  BAUD-RAT
0 1:3  usb1                4                 9600
```

Dapat dilihat bahwa modem telah terdeteksi oleh sistem router yaitu *device* dengan nama Huawei mobile. Lalu cek dengan *port print* maka USB akan terdeteksi pada *channels 4*.

2. lalu tambahkan profile pada *interface* dengan tipe PPP-Client dengan nama smartfren, dan lakukan setting seperti dibawah, dimana setting untuk setiap modem berbeda beda tergantung nama, *dial command*, *password*, dan *phone*.

```
[admin@MikroTik] /interface ppp-client> add name=smartfren mrru=1600 ap
martfren password=smartfren profile=default phone=#777 dial-command=ATDT
```

3. Setelah itu aktifkan profile PPP-client tersebut dengan perintah

```
[admin@MikroTik] /interface ppp-client> enable smartfren
```

4. Cek status modem, pastikan bahwa status modem running seperti dibawah

```
[admin@MikroTik] /interface ppp-client> print
Flags: X - disabled, R - running
0 X name="ppp-out1" max-mtu=1500 max-mru=1500 mrru=disabled port=usb1
data-channel=0 info-channel=0 apn="internet" pin="" user="" password=""
profile=default phone="" dial-command="ATDT" modem-init="" null-modem=no
dial-on-demand=yes add-default-route=yes default-route-distance=1
use-peer-dns=yes keepalive-timeout=30 allow=pap,chap,mschap1,mschap2

1 R name="smartfren" max-mtu=1500 max-mru=1500 mrru=1600 port=*FFFFFFF
data-channel=0 info-channel=0 pin="" user="smartfren"
password="smartfren" profile=default phone="#777" dial-command="ATDT"
modem-init="" null-modem=no dial-on-demand=yes add-default-route=yes
default-route-distance=1 use-peer-dns=yes keepalive-timeout=30
allow=pap,chap,mschap1,mschap2
```


5. Lalu cek koneksi modem dengan internet dengan cara ping google.com

```
[admin@MikroTik] > ping google.com
invalid value for argument address:
invalid value of mac-address, mac address required
invalid value for argument ipv6-address
while resolving ip-address: could not get answer from dns server
[admin@MikroTik] > ping google.com
invalid value for argument address:
invalid value of mac-address, mac address required
invalid value for argument ipv6-address
while resolving ip-address: could not get answer from dns server
```

6. Terlihat jika modem belum terkoneksi dengan internet, dikarenakan belum *setting* untuk *dns server*, *setting dns server* yang dijadikan rujukan, atau dapat diisi dengan *dns server* yang umum digunakan yaitu 8.8.8.8.

```
[admin@MikroTik] > /ip dns
[admin@MikroTik] /ip dns> set servers=8.8.8.8
```

7. Print *server dns* yang dijadikan rujukan untuk memastikan bahwa *dns server* telah sesuai dengan keinginan.

```
[admin@MikroTik] /ip dns> print
servers: 8.8.8.8
dynamic-servers:
allow-remote-requests: yes
max-udp-packet-size: 4096
query-server-timeout: 2s
query-total-timeout: 10s
cache-size: 2048KiB
```

```
cache-max-ttl: 1w
cache-used: 12KiB
```

8. Coba kembali ping google.com

```
[admin@MikroTik] > ping google.com
invalid value for argument address:
invalid value of mac-address, mac address required
invalid value for argument ipv6-address
while resolving ip-address: could not get answer from dns server
```

jika masih gagal maka ping dua kali, ini trik digunakan untuk *trigger*, biasanya ping kedua kali berhasil tersambung

```
[admin@MikroTik] > ping google.com
```

HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
74.125.200.113	56	45	95ms	
74.125.200.113	56	45	91ms	
74.125.200.113	56	45	96ms	
74.125.200.113	56	45	110ms	
74.125.200.113	56	45	106ms	
74.125.200.113	56	45	92ms	
74.125.200.113	56	45	98ms	
74.125.200.113	56	45	89ms	

```
sent=8 received=8 packet-loss=0% min-rtt=89ms avg-rtt=97ms max-rtt=110ms
```

dapat dilihat bahwa router atau modem telah terkoneksi ke internet.

4.2.3 *Setting Interface*

Pada *interface default* pabrik secara otomatis Ethernet 3, 4, 5 mengacu pada *master port* Ethernet 2, jika master port mengacu pada Ethernet 2 maka router bertindak

seperti *switch* yang memiliki jaringan yang sama dengan Ethernet 2, sehingga harus dipastikan bahwa Ethernet yang akan digunakan master port-nya berdiri sendiri.

1. cek status *interface* pada router

```
[admin@MikroTik] > interface print
```

```
Flags: D - dynamic, X - disabled, R - running, S - slave
```

#	NAME	TYPE	MTU	L2MTU	MAX-L2MTU
0	ether1-gateway	ether	1500	1598	2028
1	R ether2-master-local	ether	1500	1598	2028
2	S ether3-slave-local	ether	1500	1598	2028
3	S ether4-slave-local	ether	1500	1598	2028
4	S ether5-slave-local	ether	1500	1598	2028
5	S wlan1	wlan	1500	2290	
6	R bridge-local	bridge	1500	1598	
7	X ppp-out1	ppp-out			
8	R smartfren	ppp-out	1500		

Terlihat bahwa jika status *interface* S atau *slave* berarti port master Ethernet tersebut masih mengikuti Ethernet 2.

2. edit master port menjadi *none*

```
[admin@MikroTik] > interface ethernet set name=ether3-local-slave master-port=none
```

```
numbers: 2
```

```
[admin@MikroTik] > interface ethernet set name=ether4-local-slave master-port=none
```

```
numbers: 3
```

```
[admin@MikroTik] > interface ethernet set name=ether5-local-slave master-port=none
```

```
numbers: 4
```

3. Cek lagi

```
[admin@MikroTik] > interface ethernet print
```

```
Flags: X - disabled, R - running, S - slave
```

#	NAME	MTU	MAC-ADDRESS	ARP	MASTER-PORT	SWITCH
0	ether1-g...	1500	4C:5E:0C:B6:C0:9C	enabled	none	switch1
1	RS ether2-m...	1500	4C:5E:0C:B6:C0:9D	enabled	none	switch1
2	ether3-l...	1500	4C:5E:0C:B6:C0:9E	enabled	none	switch1
3	ether4-l...	1500	4C:5E:0C:B6:C0:9F	enabled	none	switch1
4	ether5-l...	1500	4C:5E:0C:B6:C0:A0	enabled	none	switch1

Terlihat bahwa master port telah none.

4. Hapus *bridge local default*

```
[admin@MikroTik] > interface bridge remove 0
```

```
[admin@MikroTik] > interface bridge print
```

```
Flags: X - disabled, R - running
```

4.2.4 Setting IP Address

1. Print ip address yang telah ada

```
[admin@MikroTik] > ip address print
```

```
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
```

#	ADDRESS	NETWORK	INTERFACE
0	;;; default configuration		
	192.168.88.1/24	192.168.88.0	ether2-master-local

2. Sesuai dengan subnetting yang dilakukan bahwa ip *address* jaringan 2 (Ethernet 2) memiliki net id 192.168.1.64, gateway = 192.168.1.65

```
[admin@MikroTik] >ip address set interface=ether2-master-local address=192.168.1.65/27
numbers: 0
```

3. Tambahkan ip *address* pada Ethernet 3, 4, 5, dan WLAN sesuai dengan pembagian VLSM

```
[admin@MikroTik] >ip address add address=192.168.1.1/26 interface=wlan1
[admin@MikroTik] >ip address add address=192.168.1.97/28 interface=ether3-local-slave
[admin@MikroTik] >ip address add address=192.168.1.113/29 interface=ether4-local-slave
[admin@MikroTik] >ip address add address=192.168.1.121/29 interface=ether5-local-slave
```

4. *Print* hasil ip *address*

```
[admin@MikroTik] >ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS      NETWORK      INTERFACE
0 ;;; default configuration
  192.168.1.65/27 192.168.1.64 ether2-master-local
1 D 10.64.64.63/32 10.112.112.111 smartfren
2 192.168.1.1/26 192.168.1.0 wlan1
3 192.168.1.97/28 192.168.1.96 ether3-local-slave
4 192.168.1.113/29 192.168.1.112 ether4-local-slave
5 192.168.1.121/29 192.168.1.120 ether5-local-slave
```

4.2.5 Setting Bridge

Karena tidak menggunakan *bridge* maka lebih baik dihapus.

1. Default pabrik secara otomatis telah ada setting untuk *bridge*

```
[admin@MikroTik] > interface bridge port print
```

Flags: X - disabled, I - inactive, D - dynamic

#	INTERFACE	BRIDGE	PRIORITY	PATH-COST	HORIZON
0	I ether2-master-local	*7	0x80	10	none
1	I wlan1	*7	0x80	10	none

2. Hapus *port* pada *bridge*

```
[admin@MikroTik] > interface bridge port remove 0
```

```
[admin@MikroTik] > interface bridge port remove 1
```

3. Cek bahwa *port* pada *bridge* telah dihapus

```
[admin@MikroTik] > interface bridge port print
```

Flags: X - disabled, I - inactive, D - dynamic

#	INTERFACE	BRIDGE	PRIORITY
---	-----------	--------	----------

Terlihat bahwa *port* pada *bridge* telah terhapus.

4.2.6 Setting IP Pool

Setting ip pool sesuai dengan range host yang telah diatur, ip pool digunakan untuk range ip yang ingin digunakan dalam server DHCP.

1. Tambahkan ip pool

```
[admin@MikroTik] >ip pool add name=pool-wlan range=192.168.1.2-192.168.1.62
[admin@MikroTik] >ip pool add name=pool-eth2 range=192.168.1.66-192.168.1.94
[admin@MikroTik] >ip pool add name=pool-eth3 range=192.168.1.98-192.168.1.110
[admin@MikroTik] >ip pool add name=pool-eth4 range=192.168.1.114-192.168.1.118
[admin@MikroTik] >ip pool add name=pool-eth5 range=192.168.1.122-192.168.1.126
```

2. Print ip pool untuk memastikan ip pool telah bertambah

```
[admin@MikroTik] >ip pool print
```

#	NAME	RANGES
0	dhcp	192.168.88.10-192.168.88.254
1	pool-wlan	192.168.1.2-192.168.1.62
2	pool-eth2	192.168.1.66-192.168.1.94
3	pool-eth3	192.168.1.98-192.168.1.110
4	pool-eth4	192.168.1.114-192.168.1.118
5	pool-eth5	192.168.1.122-192.168.1.126

3. Hapus ip pool dengan nama dhcp dan cek

```
[admin@MikroTik] >ip pool remove 0
[admin@MikroTik] >ip pool print
```

#	NAME	RANGES
1	pool-wlan	192.168.1.2-192.168.1.62
2	pool-eth2	192.168.1.66-192.168.1.94

3 pool-eth3	192.168.1.98-192.168.1.110
4 pool-eth4	192.168.1.114-192.168.1.118
5 pool-eth5	192.168.1.122-192.168.1.126

4.2.7 *Setting DHCP Server*

1. Tambahkan DHCP server baru

```
[admin@MikroTik] >ipdhcp-server add name=server-wlan address-pool=pool-wlan interface=wlan1
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server add name=server-eth2 address-pool=pool-eth2 interface=ether2-master-local
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server add name=server-eth3 address-pool=pool-eth3 interface=ether3-local-slave
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server add name=server-eth4 address-pool=pool-eth4 interface=ether4-local-slave
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server add name=server-eth5 address-pool=pool-eth5 interface=ether5-local-slave
```

2. *Print dhcp server*

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server print
```

Flags: X - disabled, I - invalid

#	NAME	INTERFACE	RELAY	ADDRESS-POOL	LEASE-TIME	ADD-ARP
0	I default	*7	dhcp	10m		
1	X server-...	wlan1		pool-wlan	3d	
2	X server-...	ether2-mas...		pool-eth2	3d	
3	X server-...	ether3-loc...		pool-eth3	3d	
4	X server-...	ether4-loc...		pool-eth4	3d	
5	X server-...	ether5-loc...		pool-eth5	3d	

Terdapat DHCP dengan nama *default*, agar tidak mengganggu maka lebih baik dihapus.

3. Menghapus *default* DHCP

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server remove 0
```

4. Cek apakah sudah terhapus

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server print
```

Flags: X - disabled, I - invalid

#	NAME	INTERFACE	RELAY	ADDRESS-POOL	LEASE-TIME	ADD-ARP
0	X server-...	wlan1		pool-wlan	3d	
1	X server-...	ether2-mas...		pool-eth2	3d	
2	X server-...	ether3-loc...		pool-eth3	3d	
3	X server-...	ether4-loc...		pool-eth4	3d	
4	X server-...	ether5-loc...		pool-eth5	3d	

DHCP server dengan nama *default* telah terhapus.

5. *Enable* DHCP server dan print untuk cek status DHCP server

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server enable 0
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server enable 1
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server enable 2
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server enable 3
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server enable 4
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server print
```

Flags: X - disabled, I - invalid

#	NAME	INTERFACE	RELAY	ADDRESS-POOL	LEASE-TIME	ADD-ARP
0	server-...	wlan1		pool-wlan	3d	
1	server-...	ether2-mas...		pool-eth2	3d	
2	server-...	ether3-loc...		pool-eth3	3d	
3	server-...	ether4-loc...		pool-eth4	3d	
4	server-...	ether5-loc...		pool-eth5	3d	

6. Tambahkan DHCP *server network* dan cek hasilnya

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.0/26 dns-server=8.
```

```
8.8.8 gateway=192.168.1.1
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.64/27 dns-server=8
```

```
.8.8.8 gateway=192.168.1.65
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.96/28 dns-server=8
```

```
.8.8.8 gateway=192.168.1.97
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.112/29 dns-server=
```

```
8.8.8.8 gateway=192.168.1.113
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.120/29 dns-server=
```

```
8.8.8.8 gateway=192.168.1.121
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network print
```

#	ADDRESS	GATEWAY	DNS-SERVER	WINS-SERVER	DOMAIN
0	192.168.1.0/26	192.168.1.1	8.8.8.8		
1	192.168.1.64/27	192.168.1.65	8.8.8.8		
2	192.168.1.96/28	192.168.1.97	8.8.8.8		
3	192.168.1.112/29	192.168.1.113	8.8.8.8		
4	192.168.1.120/29	192.168.1.121	8.8.8.8		
5	;;; default configuration				
	192.168.88.0/24	192.168.88.1	192.168.88.1		

Dapat dilihat terdapat *default configuration* yang tidak digunakan sebaiknya dihapus saja agar tidak mengganggu pengaturan yang telah dilakukan.

7. Hapus DHCP *server network default* dan cek hasilnya

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network remove 5
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network print
```

#	ADDRESS	GATEWAY	DNS-SERVER	WINS-SERVER	DOMAIN
0	192.168.1.0/26	192.168.1.1	8.8.8.8		
1	192.168.1.64/27	192.168.1.65	8.8.8.8		
2	192.168.1.96/28	192.168.1.97	8.8.8.8		
3	192.168.1.112/29	192.168.1.113	8.8.8.8		
4	192.168.1.120/29	192.168.1.121	8.8.8.8		

4.2.8 Setting NAT

Agar *device* dapat terkoneksi dengan internet maka setting NAT pada *router* mikrotik, ganti *out-interface gateway* dengan smartfren.

```
[admin@MikroTik] > /ip firewall nat
```

```
[admin@MikroTik] /ip firewall nat> set chain=srcnat out-interface=smartfren
```

```
action=masquerade
```

```
numbers: 0
```

4.2.9 Setting IP Route

Cek ip route dan pastikan bahwa settingan ip route seperti di bawah ini :

```
[admin@MikroTik] >ip route print
```

Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,

C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,

B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit

#	DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADS 0.0.0.0/0		10.20.31.12	1
1	ADC 10.20.31.12/32	10.223.151.239	smartfren	0
2	DC 192.168.1.0/26	192.168.1.1	wlan1	255
3	ADC 192.168.1.64/27	192.168.1.65	ether2-master-l...	0
4	DC 192.168.1.96/28	192.168.1.97	ether3-local-slave	255
5	DC 192.168.1.112/29	192.168.1.113	ether4-local-slave	255
6	DC 192.168.1.120/29	192.168.1.121	ether5-local-slave	255

4.3 Setting WLAN

1. Set nama WLAN dan Sembunyikan SSID agar WLAN lebih aman

```
[admin@MikroTik] /interface wireless> set name="wlan1" ssid="mikocok" hide-ssid=yes
numbers: 0
```

2. Cek WLAN

```
[admin@MikroTik] /interface wireless> print
```

Flags: X - disabled, R - running

```
0 R name="wlan1" mtu=1500 mac-address=4C:5E:0C:B6:C0:A1 arp=ena
interface-type=Atheros AR9300 mode=ap-bridge ssid="xxx" fre
band=2ghz-b/g/n channel-width=20/40mhz-ht-above scan-list=d
wireless-protocol=802.11 wds-mode=disabled wds-default-brid
wds-ignore-ssid=no bridge-mode=enabled default-authenticati
```

```
default-forwarding=yes default-ap-tx-limit=0 default-client
hide-ssid=yes security-profile=default compression=no
```

3. Setting security WPA-PSK dan WPA2-PSK untuk WLAN

```
[admin@MikroTik] >interface wireless security-profiles set name="default" mode=dynamic
authentication-types=wpa-psk,wpa2-psk,wpa-eap,wpa2-eap wpa-pre-shared-key="karepmu100"
wpa2-pre-shared-key="karepmu100"
numbers: 0
```

```
[admin@MikroTik] > interface wireless security-profiles print
```

```
Flags: * - default
```

```
0 * name="default" mode=dynamic-keys
authentication-types=wpa-psk,wpa2-psk,wpa-eap,wpa2-eap
unicast-ciphers=aes-ccm group-ciphers=aes-ccm
wpa-pre-shared-key="karepmu100" wpa2-pre-shared-key="karepmu100"
supplicant-identity="MikroTik" eap-methods="" tls-mode=no-certificates
tls-certificate=none mschapv2-username="" mschapv2-password=""
static-algo-0=none static-key-0="" static-algo-1=none static-key-1=""
static-algo-2=none static-key-2="" static-algo-3=none static-key-3=""
static-transmit-key=key-0 static-sta-private-algo=none
static-sta-private-key="" radius-mac-authentication=no
radius-mac-accounting=no radius-eap-accounting=no interim-update=0s
radius-mac-format=XX:XX:XX:XX:XX:XX radius-mac-mode=as-username
radius-mac-caching=disabled group-key-update=5m
management-protection=disabled management-protection-key=""
```

4.4 Pengujian

Ping dan lihat ip address yang didapatkan oleh PC yang terhubung dengan Ethernet 2, 3, 4, 5, dan WLAN pastikan hasilnya seperti gambar-gambar di bawah ini.

.1. Buka CMD pada computer lalu ketikkan perintah *ipconfig*, dan lihat ip *address* yang didapat.

4.4.1 Pengujian DHCP Server

Pengujian DHCP Server bertujuan untuk melihat, apakah pembagian IP *address* sesuai dengan tabel 4.1 terhadap masing-masing *interface*

4.4.1.1 Interface Ethernet 2



Gambar 4.8 IP Address dari DHCP Server untuk Ethernet 2

Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa DHCP server telah bekerja dengan baik pada *interface* Ethernet 2 karena IP *address* sesuai dengan range pembagian IP yang berada pada 192.168.1.65/27 hingga 192.168.1.94/27, IP *default gateway* yang digunakan adalah IP pertama pada jaringan ini yaitu 192.168.1.65.

4.4.1.2 Interface Ethernet 3

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
Connection-specific DNS Suffix . :
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.109
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.248
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.97
```

Gambar 4.9 IP Address dari DHCP Server untuk Ethernet 3

Pada gambar 4.9 menunjukkan bahwa DHCP server telah bekerja dengan baik pada *interface* Ethernet 3 karena IP *address* sesuai dengan range pembagian IP yang berada pada 192.168.1.97/28 hingga 192.168.1.110/27, IP *default gateway* yang digunakan adalah IP pertama pada jaringan ini yaitu 192.168.1.97.

4.4.1.3 Interface Ethernet 4

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
Connection-specific DNS Suffix . :
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.117
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.248
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.113
```

Gambar 4.10 IP Address dari DHCP Server untuk Ethernet 4

Pada gambar 4.10 menunjukkan bahwa DHCP *server* telah bekerja dengan baik pada *interface* Ethernet 4 karena IP *address* sesuai dengan range pembagian IP yang berada pada 192.168.1.113/29 hingga 192.168.1.118/29, IP *default gateway* yang digunakan adalah IP pertama pada jaringan ini yaitu 192.168.1.113.

4.4.1.4 Interface Ethernet 5

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
Connection-specific DNS Suffix . :
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.125
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.248
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.121
```

Gambar 4.11 IP Address dari DHCP Server untuk Ethernet 5

Pada gambar 4.11 menunjukkan bahwa DHCP server telah bekerja dengan baik pada *interface* Ethernet 5 karena IP *address* sesuai dengan range pembagian IP yang berada pada 192.168.1.121/29 hingga 192.168.1.126/29, IP *default gateway* yang digunakan adalah IP pertama pada jaringan ini yaitu 192.168.1.121.

4.4.1.5 Interface WLAN

```
Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:
Connection-specific DNS Suffix . :
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::5556:bb34:f13e:eea8%21
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.61
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.192
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
```

Gambar 4.12 IP Address dari DHCP Server untuk WLAN

Pada gambar 4.12 menunjukkan bahwa DHCP server telah bekerja dengan baik pada *interface* WLAN karena IP *address* sesuai dengan range pembagian IP yang berada pada 192.168.1.1/26 hingga 192.168.1.62/26, IP *default gateway* yang digunakan adalah IP pertama pada jaringan ini yaitu 192.168.1.1.

4.4.2 Pengujian Koneksi ke Internet

Pengujian koneksi jaringan ke internet dapat dilakukan dengan menggunakan PING, dan diamati hasilnya. PING (*Packet Internet Gropher*) adalah sebuah program utilitas yang digunakan untuk memeriksa konektivitas jaringan berbasis teknologi *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP), sehingga dapat menguji apakah sebuah komputer terhubung dengan komputer lainnya. Hal ini dilakukan dengan cara mengirim sebuah paket kepada alamat IP yang akan diujicoba konektivitasnya dan menunggu respon darinya.

4.4.2.1 Interface Ethernet 2

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Interface* Ethernet 2 dengan Protokol ICMP

No	Destination IP	TTL	Time (ms)	bytes
1	74.125.130.100	44	97	32
2	74.125.130.100	44	104	32
3	74.125.130.100	44	114	32
4	74.125.130.100	44	231	32
5	74.125.130.100	44	71	32
6	74.125.130.100	44	176	32
7	74.125.130.100	44	95	32
8	74.125.130.100	44	85	32
9	74.125.130.100	44	96	32
10	74.125.130.100	44	141	32
Total			1210	

Packet sent = 10

Packet received =10

Lost = 0%

RTT :

Minimum = 71 ms , Maximum = 231 ms, Average= 121 ms

Penjelasan dari hasil pengujian pada tabel 4.2 akan dijelaskan sebagai berikut :

- IP tujuan yang akan di uji konektivitasnya adalah salah satu server dari google yaitu 74.125.130.100
- Time adalah durasi waktu yang dibutuhkan *packet* yang dikirim untuk sampai ke tujuan dan waktu yang dibutuhkan oleh penerima untuk memberikan respon bahwa paket sudah diterima. Pada tabel 4.1 dari 10 iterasi, terdapat beberapa hasil yang dapat disimpulkan bahwa RTT (*Round Time Trip*) atau lama waktu perjalanan packet paling cepat adalah 71 milisecond, paling lama adalah 231 milisecond, dan rata-rata adalah 121 milisecond.
- Paket yang dikirim adalah 10 paket dengan besar paket adalah 32 bytes, dan paket yang diterima adalah 10 paket yang berarti tidak ada paket yang hilang sehingga paket *loss* 0%

4.4.2.2 Interface Ethernet 3

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Interface* Ethernet 3 dengan Protokol ICMP

No	Destination IP	TTL	Time (ms)	bytes
1	74.125.130.100	44	59	32
2	74.125.130.100	44	90	32
3	74.125.130.100	44	127	32
4	74.125.130.100	44	103	32
5	74.125.130.100	44	85	32
6	74.125.130.100	44	84	32
7	74.125.130.100	44	90	32
8	74.125.130.100	44	89	32
9	74.125.130.100	44	78	32

10	74.125.130.100	44	90	32
Total			895	

Packet sent = 10

Packet received = 10

Lost = 0%

RTT :

Minimum = 59 ms , Maximum = 127 ms, Average= 89 ms

Penjelasan dari hasil pengujian pada tabel 4.3 akan dijelaskan sebagai berikut :

- IP tujuan yang akan di uji konektivitasnya adalah salah satu server dari google yaitu 74.125.130.100
- Time adalah durasi waktu yang dibutuhkan paket yang dikirim untuk sampai ke tujuan dan waktu yang dibutuhkan oleh penerima untuk memberikan respon bahwa paket sudah diterima. Pada tabel 4.2 dari 10 iterasi, terdapat beberapa hasil yang dapat disimpulkan bahwa RTT (*Round Time Trip*) atau lama waktu perjalanan packet paling cepat adalah 59 milisecond, paling lama adalah 127 milisecond, dan rata-rata adalah 89 milisecond.
- Paket yang dikirim adalah 10 paket dengan besar paket adalah 32 bytes, dan paket yang diterima adalah 10 paket yang berarti tidak ada paket yang hilang sehingga paket *loss* 0%

4.4.2.3 Interface Ethernet 4

Tabel 4.4 Hasil Pengujian *Interface* Ethernet 4 dengan Protokol ICMP

No	Destination IP	TTL	Time (ms)	bytes
1	74.125.130.100	53	80	32
2	74.125.130.100	53	78	32
3	74.125.130.100	53	77	32
4	74.125.130.100	53	90	32
5	74.125.130.100	53	86	32
6	74.125.130.100	53	98	32
7	74.125.130.100	53	89	32
8	74.125.130.100	53	89	32
9	74.125.130.100	53	78	32
10	74.125.130.100	53	100	32
Total			865	

Paket Dikirim (*Packet sent*) = 10

Paket Diterima (*Packet received*) = 10

Lost = 0%

RTT :

Minimum = 77 ms , Maximum = 100 ms, Average= 86 ms

Penjelasan dari hasil pengujian pada tabel 4.4 akan dijelaskan sebagai berikut :

- IP tujuan yang akan di uji konektivitasnya adalah salah satu server dari google yaitu 74.125.130.100
- Time adalah durasi waktu yang dibutuhkan paket yang dikirim untuk sampai ke tujuan dan waktu yang dibutuhkan oleh penerima untuk memberikan respon bahwa paket sudah diterima. Pada tabel 4.3 dari 10 iterasi, terdapat beberapa hasil

yang dapat disimpulkan bahwa RTT (Round Time Trip) atau lama waktu perjalanan packet paling cepat adalah 77 milisecond, paling lama adalah 100 milisecond, dan rata-rata adalah 86 milisecond.

- Paket yang dikirim adalah 10 paket dengan besar paket adalah 32 bytes, dan paket yang diterima adalah 10 paket yang berarti tidak ada paket yang hilang sehingga paket *loss* 0%

4.4.2.4 Interface Ethernet 5

Tabel 4.5 Hasil Pengujian *Interface* Ethernet 5 dengan Protokol ICMP

No	Destination IP	TTL	Time (ms)	bytes
1	74.125.130.100	53	63	32
2	74.125.130.100	53	89	32
3	74.125.130.100	53	86	32
4	74.125.130.100	53	86	32
5	74.125.130.100	53	85	32
6	74.125.130.100	53	88	32
7	74.125.130.100	53	79	32
8	74.125.130.100	53	71	32
9	74.125.130.100	53	84	32
10	74.125.130.100	53	86	32
Total			817	

Paket Dikirim (*Packet sent*) = 10

Paket Diterima (*Packet received*) = 10

Lost = 0%

RTT :

Minimum = 63 ms , *Maximum* = 89 ms, *Average* = 81 ms

Penjelasan dari hasil pengujian pada tabel 4.5 akan dijelaskan sebagai berikut :

- IP tujuan yang akan di uji konektivitasnya adalah salah satu *server* dari google yaitu 74.125.130.100
- *Time* adalah durasi waktu yang dibutuhkan paket yang dikirim untuk sampai ke tujuan dan waktu yang dibutuhkan oleh penerima untuk memberikan respon bahwa paket sudah diterima. Pada tabel 4.3 dari 10 iterasi, terdapat beberapa hasil yang dapat disimpulkan bahwa RTT (*Round Time Trip*) atau lama waktu perjalanan paket paling cepat adalah 63 milisecond, paling lama adalah 89 milisecond, dan rata-rata adalah 81 milisecond.
- Paket yang dikirim adalah 10 paket dengan besar paket adalah 32 bytes, dan paket yang diterima adalah 10 paket yang berarti tidak ada paket yang hilang sehingga paket *loss* 0%.

4.4.2.5 Interface WLAN

Tabel 4.6 Hasil Pengujian *Interface* Ethernet 5 dengan Protokol ICMP

No	Destination IP	TTL	Time (ms)	bytes
1	74.125.130.100	53	87	32
2	74.125.130.100	53	87	32
3	74.125.130.100	53	108	32
4	74.125.130.100	53	86	32
5	74.125.130.100	53	87	32
6	74.125.130.100	53	79	32
7	74.125.130.100	53	90	32
8	74.125.130.100	53	84	32
9	74.125.130.100	53	87	32
10	74.125.130.100	53	87	32
Total			882	

Paket Dikirim (*Packet sent*) = 10

Paket Diterima (*Packet received*) = 10

Lost = 0%

RTT :

Minimum = 79 ms , Maximum = 108 ms, Average= 88 ms

Penjelasan dari hasil pengujian pada tabel 4.6 akan dijelaskan sebagai berikut :

- IP tujuan yang akan di uji konektivitasnya adalah salah satu server dari google yaitu 74.125.130.100
- Time adalah durasi waktu yang dibutuhkan paket yang dikirim untuk sampai ke tujuan dan waktu yang dibutuhkan oleh penerima untuk memberikan respon bahwa paket sudah diterima. Pada tabel 4.3 dari 10 iterasi, terdapat beberapa hasil yang dapat disimpulkan bahwa RTT (*Round Time Trip*) atau lama waktu perjalanan packet paling cepat adalah 79 milisecond, paling lama adalah 108 milisecond, dan rata-rata adalah 88 milisecond.
- Paket yang dikirim adalah 10 paket dengan besar paket adalah 32 bytes, dan paket yang diterima adalah 10 paket yang berarti tidak ada paket yang hilang sehingga paket *loss* 0%

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil simulasi untuk penerapan LAN & WLAN menggunakan mikrotik RB951G-2HND serta modem smartfren EC-176 sebagai ISP sehingga dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu

1. Penerapan jaringan menggunakan VLSM dapat menghemat ip *private* dan sesuai

dengan jumlah *host* yang dibutuhkan.

2. Jaringan yang di implementasikan terdiri dari 4 *Local Area Network* serta 1 *Wireless Local Area Network* dengan hasil pengujian DHCP *server* yang telah sesuai dengan pembagian VLSM, dengan *range* IP privat sebagai berikut :

- Ethernet 2 (25 *Host*) : 192.168.1.65/27 - 192.168.1.94/27 & IP *default gateway*: 192.168.1.65/27
- Ethernet 3 (10 *Host*) : 192.168.1.97/28 - 192.168.1.110/28 & IP *default gateway*: 192.168.1.97/28
- Ethernet 4 (4 *Host*) :192.168.1.113/29 - 192.168.1.118/29 & IP *default gateway*: 192.168.1.113/29
- Ethernet 5 (4 *host*) : 192.168.1.121/29 - 192.168.1.126/29 & IP *default gateway*: 192.168.1.121/29

- WLAN (50 Host) : 192.168.1.1/26 - 192.168.1.62/26 & IP default gateway: 192.168.1.1/26

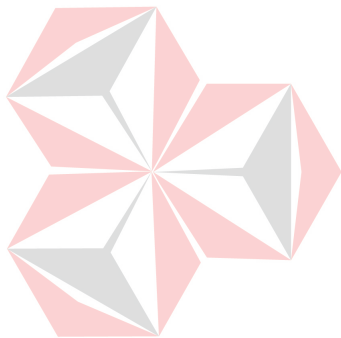
3. Hasil pengujian koneksi ke internet menggunakan PING dengan IP tujuan 74.125.130.100:

- Ethernet 2: 10 paket yang dikirim dengan besar 32 bytes, tidak ada paket yang hilang, rata-rata lama waktu perjalanan paket adalah 121 ms.
- Ethernet 3: 10 paket yang dikirim dengan besar 32 bytes, tidak ada paket yang hilang, rata-rata lama waktu perjalanan paket adalah 89 ms.
- Ethernet 4: 10 paket yang dikirim dengan besar 32 bytes, tidak ada paket yang hilang, rata-rata lama waktu perjalanan paket adalah 86 ms.
- Ethernet 5: 10 paket yang dikirim dengan besar 32 bytes, tidak ada paket yang hilang, rata-rata lama waktu perjalanan paket adalah 81 ms.
- WLAN : 10 paket yang dikirim dengan besar 32 bytes, tidak ada paket yang hilang, rata-rata lama waktu perjalanan paket adalah 88 ms.

5.2 SARAN

Untuk pengembangan dalam implementasi selanjutnya dapat dicoba dengan menggunakan modem dari ISP lain dikarenakan seringnya terjadi keadaan *terminated/hungup* dari modem ISP smartfren, dan untuk penerapan WLAN diharapkan agar lebih memperketat keamanan jaringan, selain menggunakan WPA2-PSK dan WPA-PSK disarankan untuk memperketat jaringan WLAN dengan menggunakan *control access list* atau penggunaan *leasing time*. Untuk memperlancar

penerapan jaringan sebaiknya menghapus *bridge local* yang telah ada dari pengaturan pabrik karena mengganggu pengaturan untuk implementasi LAN dan WLAN.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

Admin. Sejarah. Diakses pada : 1 November 2015. <http://www.stikom.edu/id/sejarah>.

Anonim. 2014. Pengertian dan Fungsi Modem. Diakses pada : 5 November 2015. <http://solusikompi.blogspot.co.id/2014/09/pengertian-dan-fungsi-modem.html>

Anonim. 2015. Dasar Jaringan. Diakses pada: 27 Oktober 2015. http://mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=67.

Anonim. 2015. . Pengertian DNS (Domain Name System). Diakses pada : 5 November 2015. <http://zeroneblogg.blogspot.co.id/2015/11/pengertian-fungsi-cara-kerja-dns-terlengkap.html>.

Agung, R. 2013. Apa itu mikrotik? Pengertian mikrotik & penjelasannya. Diakses pada : 3 November 2015. <http://mikrotikindo.blogspot.co.id/2013/02/apa-itu-mikrotik-pengertian-mikrotik.html>.

Anwar, I. 2012. Topologi Jaringan Kelebihan dan Kekurangan. Diakses pada : 3 November 2015. <https://irwananwar.wordpress.com/2012/12/28/topologi-jaringan/>.

Kie. 2012. Keamanan jaringan computer. Diakses pada : 1 November 2015. <http://ceritasatubintang.blogspot.co.id/2012/03/cidr-dan-vlsm.html>.

Nurul. 2012. IP address dan subnetting. Diakses pada : 1 November 2015. <https://bintinurulqomariyah.wordpress.com/2012/03/23/ip-address-dan-subnetting/>.

Wafa, R. 2013. Pengertian NAT dan tipe-tipe NAT. Diakses pada : 5 November 2015. <http://www.jejaring.web.id/pengertian-nat-dan-tipe-tipe-nat/>.