



**OPTIMALISASI MANAJEMEN JARINGAN MENGGUNAKAN  
MIKROTIK PADA PT. ANGKASA PURA I (PERSERO)  
JUANDA SURABAYA**

**KERJA PRAKTIK**

**Program Studi  
S1 Sistem Komputer**

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

**Oleh:**

**ANDHIKA RICKY SETIAWAN  
14410200058**

**stikom  
SURABAYA**

---

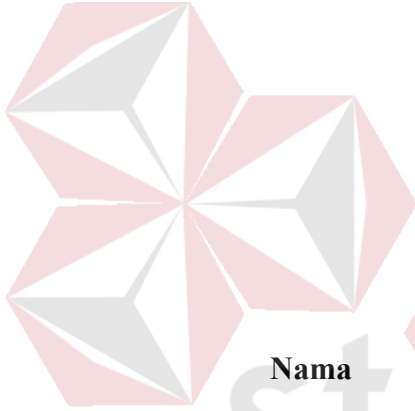
**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM  
SURABAYA  
2018**

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**OPTIMALISASI MANAJEMEN JARINGAN  
MENGUNAKAN MIKROTIK PADA  
PT. ANGKASA PURA I (PESERO) JUANDA SURABAYA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana



Disusun Oleh :

**Nama : Andhika Ricky Setiawan**

**Nim : 14410200058**

**Program : S1 (Strata Satu)**

**Jurusan : Sistem Komputer**

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

**2018**



*Sejernih Apapun Air Akan Memiliki*

*Sedikit Kotoran Pula di Dasarnya*

INSTITUT BISNIS  
INFORMATIKA  
stikom  
SURABAYA



*Ku persembahkan kepada semua pihak yang terlibat  
dalam proses penyelesaian laporan ini..*

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
stikom  
SURABAYA

**LEMBAR PENGESAHAN**

**OPTIMALISASI MANAJEMEN JARINGAN  
MENGUNAKAN MIKROTIK PADA  
PT. ANGKASA PURA I (PERSERO) JUANDA SURABAYA**

Laporan Kerja Praktik oleh

**Andhika Ricky Setiawan**

**NIM : 14.41020.0058**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, Juli 2018


Disetujui :

Pembimbing

Penyelia

  
**Ira Puspasari, S.Si., M.T.**

NIDN. 0710078601

  
**Ayies Pitagoras Mukhtar**

NIP. 1488198-A

Mengetahui,


Ketua Program Studi

S1 Sistem Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI  
DAN INFORMATIKA



**stikom**  
SURABAYA

  
**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**

NIDN. 0729047501

## SURAT PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Andhika Ricky Setiawan  
NIM : 14.41020.0058  
Program Studi : S1 Sistem Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik  
Judul Karya : **OPTIMALISASI MANAJEMEN JARINGAN  
MENGUNAKAN MIKROTIK PADA PT. ANGKASA  
PURA I (PERSERO) JUANDA SURABAYA**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Juli 2018

Yang menyatakan



Andhika Ricky Setiawan  
NIM. 14410200058

## ABSTRAK

Jaringan kerja komputer (*Computer Network*) adalah jaringan dari sistem komunikasi data yang melibatkan sebuah atau lebih sistem komputer yang dihubungkan dengan jalur transmisi alat komunikasi membentuk suatu sistem. Jaringan dapat melibatkan hanya sebuah sistem komputer saja dengan beberapa terminal di lokasi yang berbeda atau melibatkan beberapa sistem komputer di lokasi yang berbeda. Bagi sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa manajemen yang mengurus segala keperluan dari perusahaan – perusahaan yang masih berada dalam grupnya, memerlukan teknologi internet untuk kegiatan bisnis perusahaan, baik antar departemen atau cabang yang berada di beberapa wilayah Indonesia, seperti PT. Angkasa Pura I (Persero) Cabang Juanda Surabaya. Pada Kerja Praktik ini semua jaringan komputer baik yang menggunakan sistem wireless maupun kabel dapat dikelola dengan manajemen Mikrotik. Mikrotik pada kerja praktik ini mampu membagi dua user yang memiliki bandwidth berbeda yaitu, user tamu dan user karyawan. Pembagian IP Address sebagai bentuk optimalisasi jaringan pada Kerja Praktik ini, akan mempermudah penerapan Filter Rule.

**Kata Kunci :** Jaringan Komputer, Manajemen Jaringan, Mikrotik, Bandwidth.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas serta laporan Kerja Praktik yang berjudul “Optimalisasi Manajemen Jaringan Menggunakan Mikrotik Pada PT. Angkasa Pura I (Persero) Juanda Surabaya”.

Selama pelaksanaan kerja praktik hingga selesainya laporan kerja praktik ini, dapat terwujud berkat bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang sangat berharga ini Penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

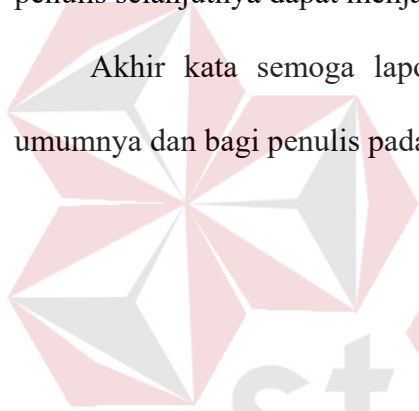
1. Ayah, Ibu, dan Adik serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan lahir maupun batin atas kegiatan positif yang penulis lakukan.
2. Ibu Ira Puspasari, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan penuh berupa motivasi, maupun wawasan yang sangat berharga bagi penulis dalam pelaksanaan kerja praktik ini.
3. Mas Hafis selaku penyelia dan membantu dalam pengarahan pada saat kerja praktik di PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Juanda Surabaya.
4. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Kepala Program Studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
5. Mas Dito selaku IT Section dari PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya, terimakasih atas segala kemudahan yang telah diberikan dalam pelaksanaan kerja praktik ini.
6. Teman – teman dan sahabat karena dengan dukungan dan arahnya penulis termotivasi untuk mengerjakan Kerja Praktik dan menyelesaikan laporan ini.



7. Serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kerja praktik dan penyelesaian laporan kerja praktik yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan limpahan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan nasehat dalam proses kerja praktik ini.

Penulis juga menyadari bahwa didalam pelaksanaan Kerja Praktik maupun penyusunan laporan ini terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, sehingga laporan penulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik.

Akhir kata semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis pada khususnya.



INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
Surabaya, Juli 2018

stikom  
SURABAYA

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Kerja Praktik .....	3
1.4.1    Tujuan Umum .....	3
1.4.2    Tujuan Khusus .....	4
1.5    Manfaat Kerja Praktik .....	4
1.5.1    Manfaat Bagi Perusahaan.....	4
1.5.2    Manfaat Bagi Mahasiswa.....	4
1.5.3    Manfaat Bagi Universitas.....	5
1.6    Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	7
2.1    Sejarah Perusahaan.....	7
2.2    Visi Dan Misi Perusahaan .....	12
2.3    Logo Perusahaan .....	13
2.4    Struktur Organisasi Perusahaan.....	15
BAB III .....	16
LANDASAN TEORI.....	16
3.1    Jaringan Komputer .....	16
3.1.1    Klasifikasi Jaringan Komputer.....	16
3.1.2    Topologi Jaringan Komputer .....	17
3.2    Manajemen Jaringan.....	22

3.2.1	OSI ( <i>Open System Interconnection</i> ).....	22
3.2.2	TCP/IP ( <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> ) .....	24
3.2.3	IP Address .....	28
3.2.4	Bandwidth .....	32
3.2.5	Proxy Server.....	33
3.2.6	Routing.....	33
3.2.7	Perangkat Jaringan .....	35
3.3	Mikrotik Router Os.....	38
3.3.1	Sejarah Mikrotik .....	41
3.3.2	Fitur – Fitur Mikrotik.....	42
BAB IV .....		46
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Rancangan Topologi.....	46
4.2	Pembagian IP Address.....	47
4.3	Pengaturan Winbox .....	47
4.4	Konfigurasi Mikrotik.....	52
4.4.1	Pengaturan Interfaces .....	52
4.4.2	Pengaturan IP Address .....	55
4.4.3	Pengaturan Routes.....	56
4.4.4	Pengaturan DNS.....	57
4.4.5	Pengaturan Firewall NAT .....	58
4.4.6	Pengaturan Hotspot .....	59
4.4.7	Pengaturan Cookie .....	67
4.4.8	Pengaturan Hotspot User Profiles .....	68
4.4.9	Pengaturan Hotspot Users .....	72
4.5	Konfigurasi WAP ( <i>Wireless Access Point</i> ).....	79
4.5.1	Pengaturan Wireless.....	82
4.5.2	Pengaturan Bridging .....	84
4.5.3	Pengaturan IP Address WAP .....	86
4.5.4	Pengaturan Routes WAP.....	87
4.6	Konfigurasi IP Binding.....	88
4.7	Manajemen Bandwidth.....	91

4.7.1	Simple Queues .....	91
4.7.2	Hotspot User Profiles .....	95
BAB V.....		100
KESIMPULAN DAN SARAN.....		100
5.1	Kesimpulan.....	100
5.2	Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA .....		101
LAMPIRAN.....		102
Lampiran 1.	Surat Balasan dari Instansi/Perusahaan.....	102
Lampiran 2.	Form KP – 05 .....	103
Lampiran 3.	Form KP – 06 .....	105
Lampiran 4.	Form KP – 07 .....	106
Lampiran 5.	Kartu Bimbingan KP .....	107
BIODATA .....		108



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembagian Class IP Addressing .....	31
Tabel 3.2 Level - Level MikroTik.....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT. Angkasa Pura I (Persero) .....	13
Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT. Angkasa Pura I (Persero).....	15
Gambar 3.1 Topologi Bus.....	18
Gambar 3.2 Topologi Bintang.....	19
Gambar 3.3 Topologi Cincin.....	20
Gambar 3.4 Topologi Jala .....	20
Gambar 3.5 Topologi Pohon .....	21
Gambar 3.6 Topologi Linier .....	21
Gambar 3.7 OSI Model dan TCP/IP Model.....	28
Gambar 3.8 Switch.....	35
Gambar 3.9 MikroTik Routerboard .....	36
Gambar 3.10 Access Point .....	37
Gambar 3.11 Kabel UTP.....	37
Gambar 3.12 Logo MikroTik.....	38
Gambar 4.1 Rencana Topologi.....	46
Gambar 4.2 Pengaturan IP pada Laptop .....	48
Gambar 4.3 Pengaturan DNS Servers pada Laptop.....	49
Gambar 4.4 Tampilan Login Winbox .....	50
Gambar 4.5 Default Configuration pada Winbox.....	50
Gambar 4.6 Tampilan Router Disconnect.....	51
Gambar 4.7 Tampilan Utama Winbox .....	51
Gambar 4.8 Pengaturan Interfaces wlan1 .....	53
Gambar 4.9 Pengaturan Bridge pada tab General.....	53
Gambar 4.10 Pengaturan Port wlan1 .....	54
Gambar 4.11 Pengaturan Port ether2 .....	55
Gambar 4.12 Tampilan menu Interface List .....	55
Gambar 4.13 Pengaturan IP Address Interface ether1 .....	56
Gambar 4.14 Pengaturan IP Address Interface bridge-hotspot.....	56
Gambar 4.15 Pengaturan Routes.....	57
Gambar 4.16 Tampilan flag AS (active-static) .....	57
Gambar 4.17 Pengaturan DNS.....	58

Gambar 4.18 Tampilan cek koneksi.....	58
Gambar 4.19 Pengaturan NAT pada tab General.....	59
Gambar 4.20 Pengaturan NAT pada tab Action .....	59
Gambar 4.21 Tampilan menu Hotspot.....	60
Gambar 4.22 Pengaturan Hotspot Interface.....	60
Gambar 4.23 Pengaturan Local Address of Network .....	61
Gambar 4.24 Default IP Address Pool of Network .....	61
Gambar 4.25 Pengaturan IP Address Pool of Network.....	62
Gambar 4.26 Select Certificate default .....	62
Gambar 4.27 SMTP Server default.....	63
Gambar 4.28 Pengaturan DNS Servers.....	63
Gambar 4.29 Pengaturan DNS Name .....	64
Gambar 4.30 Pengaturan Username dan Password.....	64
Gambar 4.31 Tampilan pengaturan Hotspot berhasil .....	65
Gambar 4.32 Tampilan Halaman Hotspot Login.....	66
Gambar 4.33 Tampilan Halaman Status User Login .....	66
Gambar 4.34 Pengaturan Cookie .....	67
Gambar 4.35 Pengaturan User Profile tamu tab General.....	69
Gambar 4.36 Pengaturan User Profile tamu tab Queue.....	69
Gambar 4.37 Pengaturan User Profile karyawan tab General .....	70
Gambar 4.38 Pengaturan User Profile karyawan tab Queue.....	71
Gambar 4.39 Pengaturan User tamu tab General.....	72
Gambar 4.40 Pengaturan User tamu tab Limits.....	73
Gambar 4.41 Pengaturan User karyawan.....	74
Gambar 4.42 Halaman login user karyawan.....	75
Gambar 4.43 Halaman login hotspot dan status login user tamu.....	75
Gambar 4.44 Tes kecepatan user tamu .....	76
Gambar 4.45 Status user tamu setelah digunakan.....	77
Gambar 4.46 User tamu telah mencapai batasnya .....	77
Gambar 4.47 Status user tamu menu Hotspot Users.....	78
Gambar 4.48 Tes kecepatan user karyawan.....	78
Gambar 4.49 Queue user tamu.....	79

Gambar 4.50 Queue user karyawan .....	79
Gambar 4.51 Login Winbox router WAP .....	80
Gambar 4.52 Reset Configuration WAP.....	81
Gambar 4.53 Pengaturan Identity WAP .....	81
Gambar 4.54 Tampilan wlan1 dan wlan2 aktif.....	82
Gambar 4.55 Pengaturan wlan1 WAP .....	83
Gambar 4.56 Pengaturan wlan2 WAP .....	83
Gambar 4.57 Pengaturan bridging WAP .....	84
Gambar 4.58 Pengaturan Bridge Port ether1 .....	85
Gambar 4.59 Pengaturan Bridge Port wlan1.....	85
Gambar 4.60 Pengaturan Bridge Port ether2 .....	86
Gambar 4.61 Tampilan Ports pada menu Bridge.....	86
Gambar 4.62 Pengaturan IP Address WAP .....	87
Gambar 4.63 Pengaturan Routes WAP.....	87
Gambar 4.64 Copy MAC Address WAP .....	88
Gambar 4.65 Login Winbox ke Router Utama .....	89
Gambar 4.66 Setting IP Binding .....	89
Gambar 4.67 Tampilan SSID hotspot pada wifi laptop.....	90
Gambar 4.68 Tampilan Halaman Login Join "hotspot".....	90
Gambar 4.69 Pengaturan Simple Queue tab General.....	91
Gambar 4.70 Pengaturan Simple Queue tab Advance.....	92
Gambar 4.71 Hasil bandwidth test satu user karyawan yang aktif .....	93
Gambar 4.72 Hasil bandwidth test dua user karyawan yang aktif.....	93
Gambar 4.73 Tampilan queue user karyawan pada urutan 2 dan 3 .....	94
Gambar 4.74 Tampilan cek 2 queue aktif pada PCQ Queues.....	94
Gambar 4.75 Tampilan Rate Limit pada Hotspot Server Profile.....	95
Gambar 4.76 Tampilan ubah Queue Type .....	96
Gambar 4.77 Tampilan ubah User Profile tab General.....	97
Gambar 4.78 Tampilan ubah User Profile tab Queue .....	97
Gambar 4.79 Tampilan sub Limiter-Hotspot pada Queue List.....	98
Gambar 4.80 Tampilan bandwidth test user karyawan.....	99



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Angkasa Pura I (Persero) merupakan sebuah perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memberikan pelayanan lalu lintas udara dan bisnis bandar udara di Indonesia yang menitikberatkan pelayanan pada kawasan Indonesia bagian tengah dan kawasan Indonesia bagian timur. Kantor pusat PT. Angkasa Pura I (Persero) beralamat di Kota Baru Bandar Kemayoran, Blok B-12 – Kav. 2, Jakarta – 10610. PT. Angkasa Pura I (Persero) mengatur dan mengoperasikan 13 bandar udara, 5 anak perusahaan (PT. Angkasa Pura Hotel, PT. Angkasa Pura Logistik, PT. Angkasa Pura Properti, PT. Angkasa Pura Support, dan PT. Angkasa Pura Retail), serta 1 *Strategic Business Unit* (Ngurah Rai Commercial SBU). PT. Angkasa Pura I (Persero) memiliki Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya yang berlokasi di Jalan Ir. Juanda, Segoro Tambak, Sedati, Sidoarjo 61253.

PT. Angkasa Pura (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya memiliki jaringan internet yang memudahkan pegawainya untuk menunjang kegiatan selama bekerja. Tidak hanya itu, jaringan internet nirkabel berupa wi-fi (*wireless fidelity*) ini juga dapat diakses gratis oleh konsumen sebagai bentuk pelayanan dari perusahaan. Jaringan kerja komputer (*Computer Network*) adalah jaringan dari sistem komunikasi data yang melibatkan sebuah atau lebih sistem komputer yang dihubungkan dengan jalur transmisi alat komunikasi yang membentuk suatu sistem. Dengan jaringan, sebuah komputer dapat menggunakan data di komputer lain, dapat mencetak laporan di printer komputer lain, dan dapat

memberi berita ke komputer lain walaupun pada area yang berbeda. Jaringan merupakan konsep dari kerja sistem komunikasi data. Jaringan dapat melibatkan hanya sebuah sistem komputer saja dengan beberapa terminal di lokasi yang berbeda atau melibatkan beberapa sistem komputer di lokasi yang berbeda.

Bagi sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa manajemen yang mengurus segala keperluan dari perusahaan – perusahaan yang masih berada dalam grupnya, maka perusahaan tersebut memerlukan teknologi internet untuk kegiatan bisnis perusahaan, baik antar departemen atau cabang yang berada di beberapa wilayah Indonesia. Oleh karena itu perusahaan ini sangat perlu didukung dengan performa teknologi jaringan internet yang baik. Jika manajemen jaringannya belum berjalan dengan baik, hal ini menyebabkan timbulnya beberapa masalah dalam menjalankan operasinya setiap hari, seperti belum adanya pembagian IP Address, sehingga akan menimbulkan IP conflict yang akan mengganggu kelancaran jaringan baik untuk jaringan lokal maupun internet. Belum adanya pembagian bandwidth internet, sehingga traffic jaringan internet menjadi tidak stabil. Belum diterapkannya keamanan dalam jaringan, sehingga sangat rentan akan gangguan baik berupa pencurian data, maupun gangguan lainnya.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan pengimplementasian manajemen jaringan berbasis Mikrotik Router OS. Diharapkan dengan mengimplementasikan sistem jaringan yang baru nanti dapat berfungsi lebih efektif dan dapat mengatasi masalah – masalah yang terdapat pada sistem jaringan yang ada di perusahaan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara mengkonfigurasi Mikrotik Router OS dan menerapkan sistem pembagian bandwidth untuk mengoptimalkan manajemen jaringan yang berada pada PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Juanda Surabaya?

## 1.3 Batasan Masalah

- a. Menggunakan jaringan yang berada pada Terminal 2 (T2) Bandara Juanda.
- b. Menggunakan Mikrotik Router OS seri RB9551UI sebagai *hardware*.
- c. Menggunakan Winbox versi 3.11 sebagai *software*.
- d. Menggunakan MAC OS sebagai sistem operasi pada Laptop.

## 1.4 Tujuan Kerja Praktik

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan Kerja Praktik antara lain :

### 1.4.1 Tujuan Umum

- a. Menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik (KP).
- b. Mencari pengalaman di lingkungan kerja.
- c. Belajar dan berlatih mengatasi permasalahan dalam dunia kerja.
- d. Memahami dan menerapkan ilmu yang didapat pada perkuliahan ke dunia industri.
- e. Mengenal dan membiasakan diri terhadap dunia kerja sehingga dapat membangun etos kerja yang baik dan memperluas wawasan kerja.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Mengkonfigurasi Mikrotik Router OS yang ada dan menerapkan pembagian bandwidth pada jaringan PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya serta mengoptimalkan manajemen jaringan guna menghindari beberapa masalah yang timbul dalam menjalankan operasi pada setiap harinya.

## **1.5 Manfaat Kerja Praktik**

Laporan Kerja Praktik ini mempunyai beberapa manfaat yang bisa diambil oleh mahasiswa dan universitas serta PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya sebagai objek. Adapun manfaatnya sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Bagi Perusahaan**

Manfaat yang diperoleh bagi PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya khususnya IT section yaitu pengoptimalan manajemen untuk jaringan lokal maupun internet yang berfungsi lebih efektif dan dapat mengatasi masalah-masalah yang terdapat pada sistem jaringan yang ada di perusahaan.

### **1.5.2 Manfaat Bagi Mahasiswa**

Manfaat yang diperoleh mahasiswa dengan melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya adalah mendapatkan pengalaman dan ilmu di lingkungan kerja serta dapat, menerapkan ilmu pengetahuan dan skill yang didapat di bangku kuliah pada dunia kerja secara professional.

### 1.5.3 Manfaat Bagi Universitas

Manfaat yang diperoleh bagi Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya antara lain dapat membangun relasi dengan industri, dapat menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan di lapangan dan mampu membina karakter dan etos kerja tinggi yang mampu mengembangkan kemampuan bidang ilmunya di dunia industri.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Kerja Praktik ini memiliki beberapa bab dan sub bab yang tersusun secara sistematis dengan tujuan menjelaskan pokok bahasan secara runtut dan jelas. Adapun sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan laporan Kerja Praktik (KP).

### BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai profil PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya mulai dari uraian tentang perusahaan, logo, serta visi dan misi.

### BAB III LANDASAN TEORI

Landasan ini berisi tentang penjelasan yang dijadikan sebagai acuan analisis dan pemecahan masalah yang dibahas, seperti pengertian umum jaringan komputer, manajemen jaringan, mikrotik, dan lain-lain.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai sistem manajemen jaringan yang dihasilkan selama Kerja Praktik, pengujian halaman utama serta tampilan input dan output dari hasil Kerja Praktik.

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penganalisaan data dari bab – bab sebelumnya. Saran diharapkan dapat bermanfaat dan dapat membangun serta mengembangkan isi laporan tersebut sesuai dengan tujuan penulisan Kerja Praktik.



## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

PT. Angkasa Pura I (Persero) adalah sebuah perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memberikan pelayanan lalu lintas udara dan bisnis bandar udara di Indonesia yang menitikberatkan pelayanan pada kawasan Indonesia bagian tengah dan kawasan Indonesia bagian timur. Kantor pusat PT. Angkasa Pura I (Persero) beralamat di Kota Baru Bandar Kemayoran, Blok B-12 – Kav. 2, Jakarta – 10610. PT. Angkasa Pura I (Persero) mengatur dan mengoperasikan 13 bandar udara, 5 anak perusahaan (PT. Angkasa Pura Hotel, PT. Angkasa Pura Logistik, PT. Angkasa Pura Properti, PT. Angkasa Pura Support, dan PT. Angkasa Pura Retail), serta 1 *Strategic Business Unit* (Ngurah Rai Commercial SBU).

#### 2.1 Sejarah Perusahaan

Sejarah PT. Angkasa Pura I (Persero) – atau dikenal juga dengan Angkasa Pura Airports – sebagai pelopor pengusaha kebandarudaraan secara komersial di Indonesia bermula sejak tahun 1962. Ketika itu Presiden RI Soekarno baru kembali dari Amerika Serikat. Beliau menegaskan keinginannya kepada Menteri Perhubungan dan Menteri Pekerjaan Umum agar lapangan terbang di Indonesia dapat setara dengan lapangan terbang di negara maju.

Tanggal 15 November 1962 terbit Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 33 Tahun 1962 tentang Pendirian Perusahaan Negara (PN) Angkasa Pura Kemayoran. Tugas pokoknya adalah untuk mengelola dan mengusahakan Pelabuhan Udara Kemayoran di Jakarta yang saat itu merupakan satu-satunya bandar udara internasional yang melayani penerbangan dari dan ke luar negeri selain

penerbangan domestik. Setelah melalui masa transisi selama dua tahun, terhitung sejak 20 Februari 1964 PN Angkasa Pura Kemayoran resmi mengambil alih secara penuh aset dan operasional Pelabuhan Udara Kemayoran Jakarta dari Pemerintah RI. Tanggal 20 Februari 1964 itulah yang kemudian ditetapkan sebagai hari jadi perusahaan.

Pada tanggal 17 Mei 1965, berdasarkan PP Nomor 21 tahun 1965 tentang Perubahan dan Tambahan PP Nomor 33 Tahun 1962, PN Angkasa Pura Kemayoran berubah nama menjadi PN Angkasa Pura, dengan maksud untuk lebih membuka kemungkinan mengelola bandar udara lain di wilayah Indonesia. Secara bertahap, Pelabuhan Udara Ngurah Rai – Bali, Halim Perdanakusumah (Jakarta), Polonia (Medan), Juanda (Surabaya), Sepinggan (Balikpapan), dan Sultan Hasanuddin (Ujungpandang) kemudian berada dalam pengelolaan PN Angkasa Pura. Selanjutnya, berdasarkan PP Nomor 37 tahun 1974, status badan hukum perusahaan diubah menjadi Perusahaan Umum (Perum).

Dalam rangka pembagian wilayah pengelolaan bandar udara, berdasarkan PP Nomor 25 Tahun 1987 tanggal 19 Mei 1987, nama Perum Angkasa Pura diubah menjadi Perusahaan Umum Angkasa Pura I. Hal ini sejalan dengan dibentuknya Perum Angkasa Pura II yang secara khusus bertugas untuk mengelola Bandar Udara Soekarno-Hatta dan Bandar Udara Halim Perdanakusuma. Kemudian, berdasarkan PP Nomor 5 Tahun 1992, bentuk Perum diubah menjadi Perseroan Terbatas (PT) yang sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh Negara Republik Indonesia sehingga namanya menjadi PT. Angkasa Pura I (Persero). Saat ini, Angkasa Pura Airports mengelola 13 (tiga belas) bandara di kawasan tengah dan timur Indonesia, yaitu:



1. Bandara I Gusti Ngurah Rai – Denpasar
2. Bandara Juanda – Surabaya
3. Bandara Sultan Hasanuddin – Makassar
4. Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan – Balikpapan
5. Bandara Frans Kaisiepo – Biak
6. Bandara Sam Ratulangi – Manado
7. Bandara Syamsudin Noor – Banjarmasin
8. Bandara Ahmad Yani – Semarang
9. Bandara Adisutjipto – Yogyakarta
10. Bandara Adi Soemarmo – Surakarta
11. Bandara Internasional Lombok – Lombok Tengah
12. Bandara Pattimura – Ambon
13. Bandara El Tari – Kupang

Selain itu, Angkasa Pura Airports saat ini memiliki 5 (lima) anak perusahaan, yaitu PT. Angkasa Pura Logistik, PT. Angkasa Pura Properti, PT. Angkasa Pura Suport, PT. Angkasa Pura Hotel, dan PT. Angkasa Pura Retail.

#### MILESTONE (Tonggak Sejarah)

15 November 1962 – Pemerintah RI mengeluarkan PP No.33 Tahun 1962 tentang Pendirian Perusahaan Negara (PN) Angkasa Pura Kemayoran, yang ditandatangani oleh Pejabat Presiden RI Ir. Djuanda. Tugas pokoknya adalah pengelolaan dan pengusahaan Bandar Udara Kemayoran Jakarta yang saat itu

merupakan satu-satunya bandar udara internasional yang melayani penerbangan dari dan keluar negeri selain penerbangan domestik.

20 Februari 1964 – Setelah melalui masa transisi selama dua tahun, terhitung mulai tanggal 20 Februari 1964 PN Angkasa Pura Kemayoran resmi mengambil alih secara penuh aset dan operasional Bandara Internasional Kemayoran, Jakarta dari Kementerian Perhubungan Udara. Tanggal inilah yang kemudian ditetapkan sebagai hari jadi Angkasa Pura Airports.

17 Mei 1965 – Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 1965 tentang Perubahan dan Tambahan PP Nomor 33 Tahun 1962, PN Angkasa Pura “Kemayoran” berubah nama menjadi PN Angkasa Pura dengan maksud untuk lebih membuka kemungkinan mengelola bandar udara lain di wilayah Indonesia.

24 Oktober 1974 – Status badan hukum perusahaan diubah dari PN Angkasa Pura menjadi Perusahaan Umum (Perum) Angkasa Pura I

19 Mei 1987 – Wilayah pengelolaan bandar udara komersial di Indonesia di bagi dua, seiring dengan perubahan Perum Angkasa Pura menjadi Perum Angkasa Pura I dan dibentuknya Perum Angkasa Pura II. Perum Angkasa Pura I mengelola bandara di wilayah timur Indonesia, sedangkan Perum Angkasa Pura II mengelola bandara di wilayah barat Indonesia.

04 Februari 1992 – Berdasarkan PP No. 5 Tahun 1992, bentuk Perum Angkasa Pura I diubah menjadi Perseroan Terbatas (PT) yang sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh Negara Republik Indonesia sehingga namanya menjadi PT Angkasa Pura I (Persero).

September 2008 – Peresmian Bandara Sultan Hasanuddin oleh Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono.

20 Oktober 2011 – Peresmian Bandara Internasional Lombok (BIL) oleh Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono.

01 Desember 2011 – Groundbreaking proyek pembangunan Terminal 2 (T2) Bandara Juanda, Surabaya.

30 Desember 2011 – Logo baru Angkasa Pura Airports sebagai salah satu identitas perusahaan (corporate identity) resmi diluncurkan.

06 Januari 2012 – Pembentukan Anak – anak Perusahaan, yaitu PT. Angkasa Pura Hotel, PT. Angkasa Pura Properti, dan PT. Angkasa Pura Logistik.

09 Februari 2012 – Pembentukan Anak Perusahaan PT Angkasa Pura Support.

20 Februari 2012 – Peluncuran identitas perusahaan (corporate identity) berupa visi, misi, dan nilai-nilai perusahaan baru. Turut pula di – launching hymne dan mars serta seragam baru perusahaan.

02 Januari 2013 – Implementasi Project Enterprise Resource Planning (ERP) tahap pertama.

06 Januari 2013 – Pengalihan tugas pengelolaan kenavigasian ke Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) berdasarkan PP Nomor 77 Tahun 2012.

12 September 2013 – Pengoperasian terminal internasional baru Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali.

14 Februari 2014 – Pengoperasian Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Surabaya.

22 Maret 2014 – Pengoperasian terminal baru Bandara Internasional Sepinggan Balikpapan.

17 Juni 2014 – Groundbreaking pengembangan Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang

15 September 2014 – Peresmian Bandara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan dan Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Surabaya oleh Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono.

17 September 2014 – Pengoperasian terminal domestik baru Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali.

19 Desember 2014 – Peresmian Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali oleh Menteri Perhubungan RI Ignasius Jonan.

18 Mei 2015 – Groundbreaking Bandara Internasional Syamsudin Noor Banjarmasin oleh Wakil Presiden RI Jusuf Kalla.

17 Agustus 2015 – Pengoperasian Terminal B Bandara Adisutjipto Yogyakarta.

23 November 2016 – Penerbitan Obligasi I Angkasa Pura I Tahun 2016 dan Sukuk Ijarah I Angkasa Pura I Tahun 2016.

27 Januari 2017 – Groundbreaking pembangunan Bandara Internasional Yogyakarta di Kulonprogo oleh Presiden RI Joko Widodo.

8 April 2017 – Groundbreaking pembangunan Kererta Api Bandara Adi Soemarmo di Boyolali oleh Presiden RI Joko Widodo.

## **2.2 Visi Dan Misi Perusahaan**

### **Visi**

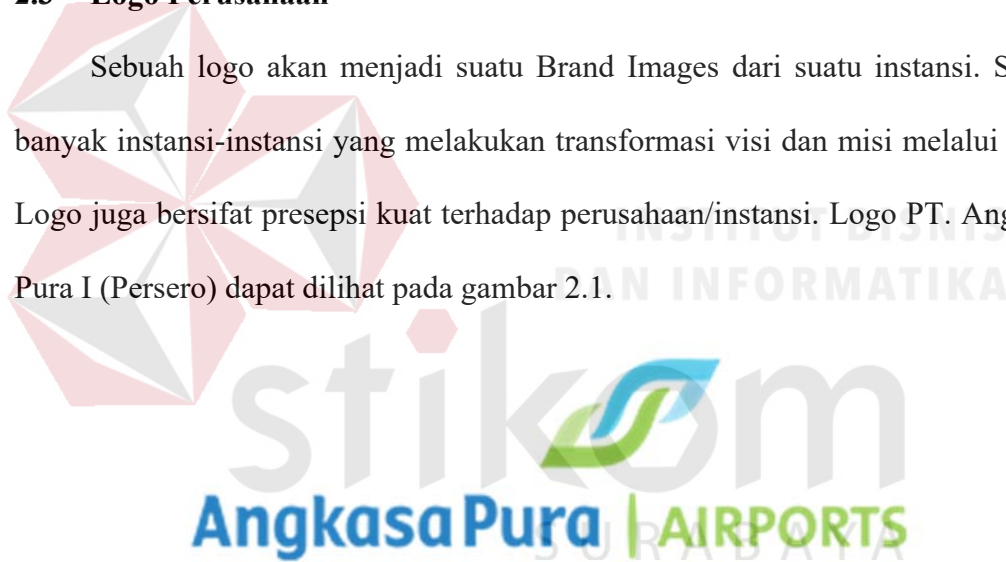
Menjadi salah satu dari sepuluh perusahaan pengelola bandar udara terbaik di asia.

## Misi

1. Meningkatkan nilai pemangku kepentingan.
2. Menjadi mitra pemerintah dan pendorong pertumbuhan ekonomi.
3. Mengusahakan jasa kebandarudaraan melalui pelayanan prima yang memenuhi standar keamanan, keselamatan, dan kenyamanan.
4. Meningkatkan daya saing perusahaan melalui kreatifitas dan inovasi.
5. Memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan hidup.

### 2.3 Logo Perusahaan

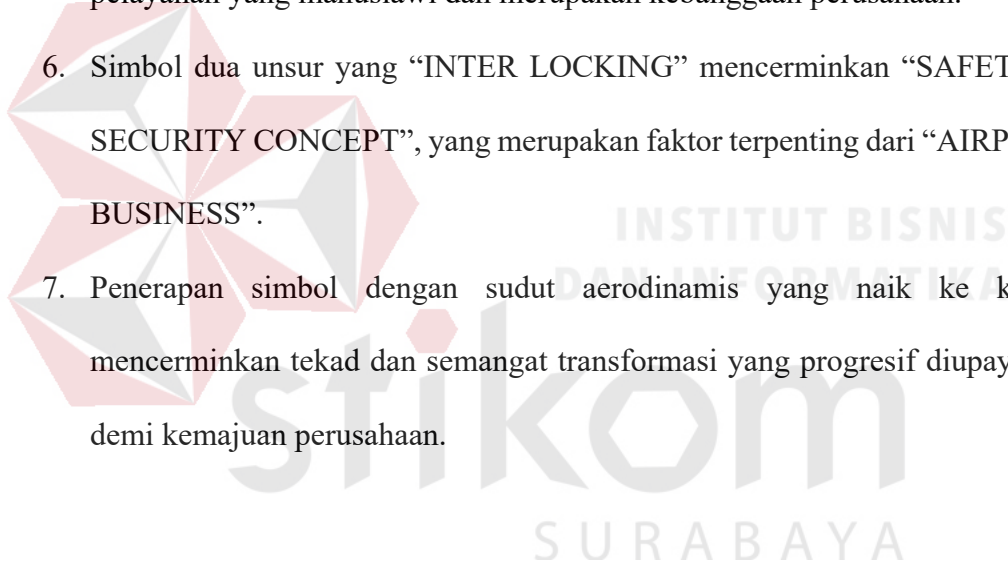
Sebuah logo akan menjadi suatu Brand Images dari suatu instansi. Sudah banyak instansi-instansi yang melakukan transformasi visi dan misi melalui logo. Logo juga bersifat persepsi kuat terhadap perusahaan/instansi. Logo PT. Angkasa Pura I (Persero) dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Logo PT. Angkasa Pura I (Persero)

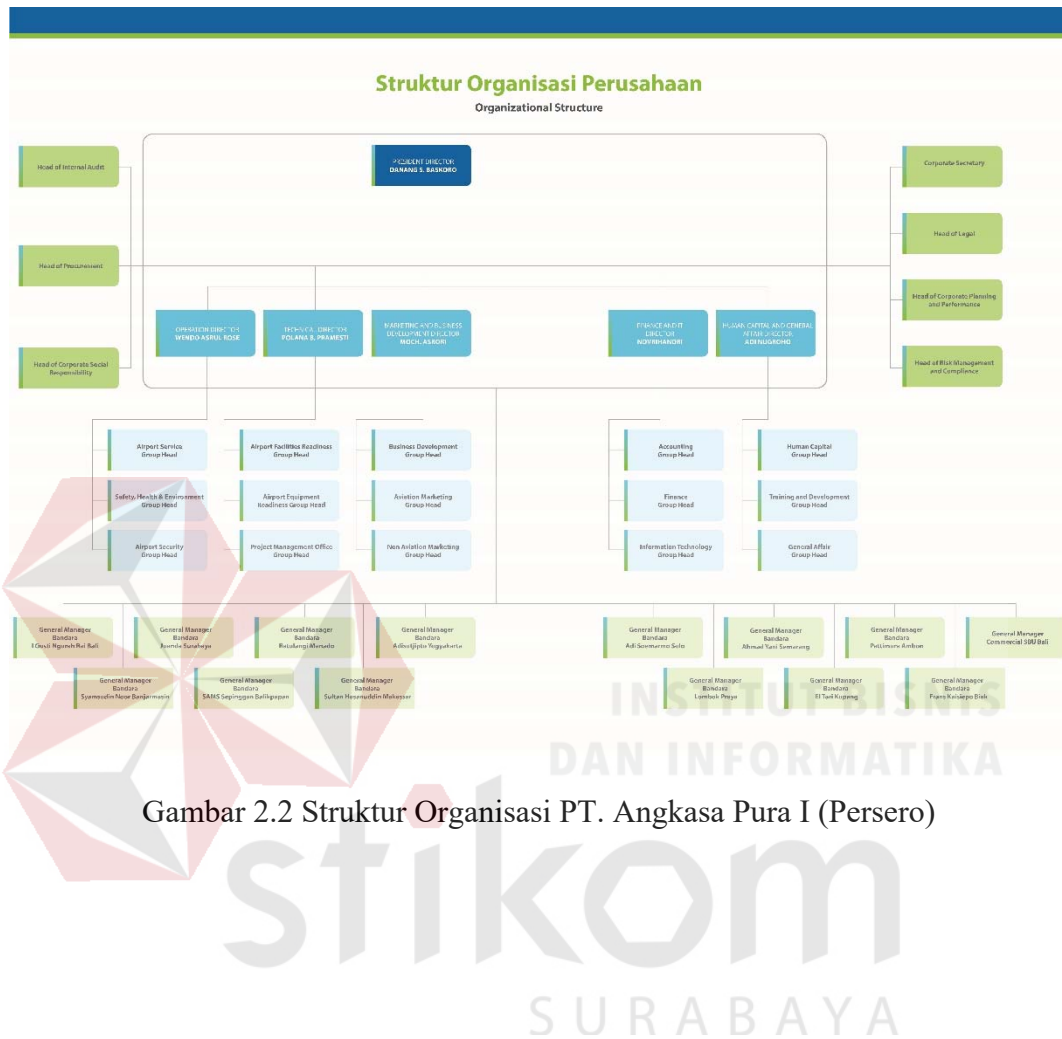
1. Tulisan “Angkasa Pura” tampil dengan segar berdampingan dengan kata AIRPORTS untuk memperjelas bisnis yang digeluti perusahaan.
2. Warna hijau bermakna bisnis yang membumi, berakar, tumbuh, dan lestari. Warna biru yang melambangkan langit atau angkasa.

3. Dua warna yang dipadu secara harmonis untuk memberi pesan tentang cita-cita yang setinggi langit dan harus dimulai dengan sinergi konsep dan kerja yang membumi, berakar, tumbuh, dan lestari.
4. Simbol dua unsur “TAKE AND GIVE” menyiratkan bahwa: suatu perolehan adalah merupakan konsekuensi logis dari memberi, yang merupakan dasar prinsip kemuliaan pelayanan dan profesionalisme dalam kebersamaan, “Together Stronger”.
5. Simbol juga menyiratkan senyuman yang melambangkan keramahan pelayanan yang manusiawi dan merupakan kebanggaan perusahaan.
6. Simbol dua unsur yang “INTER LOCKING” mencerminkan “SAFETY & SECURITY CONCEPT”, yang merupakan faktor terpenting dari “AIRPORT BUSINESS”.
7. Penerapan simbol dengan sudut aerodinamis yang naik ke kanan mencerminkan tekad dan semangat transformasi yang progresif diupayakan demi kemajuan perusahaan.



## 2.4 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi PT. Angkasa Pura I (Persero) dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT. Angkasa Pura I (Persero)

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang saling dihubungkan dengan menggunakan suatu protokol komunikasi sehingga antara satu komputer dengan komputer yang lain dapat berbagi data atau berbagi sumber daya (sharing resources). Sistem pemasangan jaringan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. **Jaringan Terpusat**, adalah jaringan yang terdiri dari beberapa node (workstation) yang terhubung dengan sebuah komputer pusat atau disebut Server. Pada jaringan ini sistem kerja workstation tergantung dari komputer pusat. Dan komputer pusat tugasnya melayani permintaan akses dari workstation.
2. **Jaringan Peer-to-Peer**, adalah jaringan yang terdiri dari beberapa komputer yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya tanpa komputer pusat (server base). Pada masing-masing komputer workstation terdapat media penyimpanan (harddisk) yang berfungsi sebagai server individu.

##### 3.1.1 Klasifikasi Jaringan Komputer

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

Local Area Network sering kita jumpai di perkantoran, kampus, maupun warnet. Jaringan ini dapat menghubungkan lebih dari 2 komputer diruangan jarak dekat (terbatas) hingga beberapa KM saja. Jaringan ini biasanya terdiri dari komputer, printer, dan perangkat lainnya.



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

Sesuai dengan namanya maka jenis jaringan ini memberikan layanan hingga wilayah yang luas dan kemampuan transfer data pun berkecepatan tinggi. Wilayah yang dapat menjadi cakupannya berkisar 50 KM. MAN ini merupakan rangkaian LAN yang berukuran dan berjarak lebih besar.

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

Jenis jaringan ini memberikan layanan lebih luas lagi dibanding MAN, yaitu dapat menghubungkan suatu wilayah bahkan negara lain. WAN pada dasarnya merupakan kumpulan beberapa LAN yang ada di beberapa lokasi sehingga dibutuhkan sebuah device untuk menghubungkannya dan device itu kita sebut router.

### 3.1.2 Topologi Jaringan Komputer

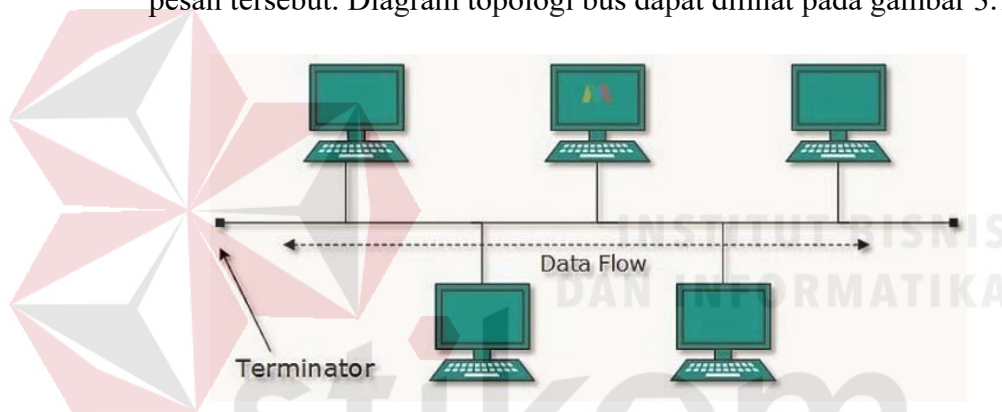
Topologi jaringan adalah hubungan fisik antara setiap anggota (links, node, dan sebagainya) dari sebuah jaringan komputer. Setiap node (dapat berupa modem, hub, bridge, ataupun sebuah komputer) dalam sebuah jaringan komputer biasanya memiliki satu atau lebih koneksi (links) dengan node lainnya. Pemetaan dari hubungan antara setiap node dalam jaringan komputer inilah yang menghasilkan sebuah topologi jaringan. Adapun macam-macam topologi fisik adalah sebagai berikut :

#### 1. **Topologi Bus (Bus Topology)**

Topologi bus menggunakan sebuah kabel untuk menghubungkan keseluruhan jaringan. Setiap node yang ada pada jaringan akan dikoneksikan menggunakan sebuah konektor pada kabel tersebut dan setiap sinyal/pesan akan dikirimkan melalui kabel tersebut. Kedua ujung

kabel dilengkapi terminator untuk mencegah pesan yang dikirimkan dipancarkan berulang kali.

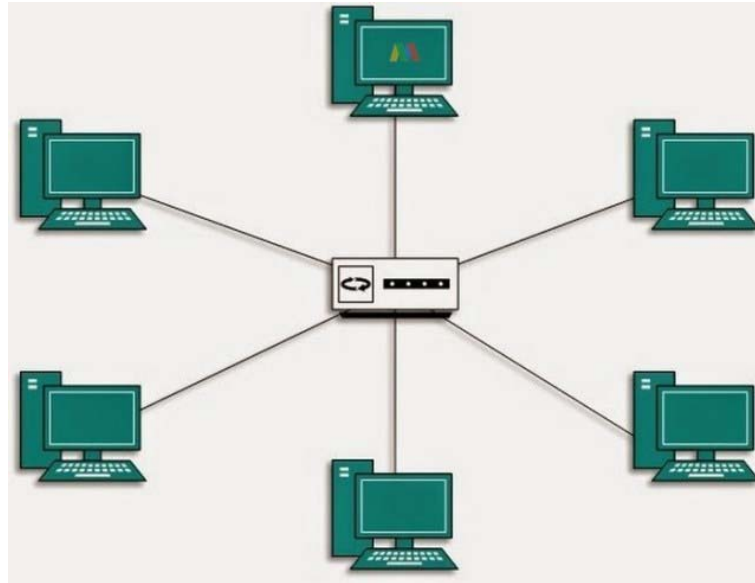
Sebuah node yang ingin melakukan komunikasi dengan node lainnya pada jaringan akan mengirimkan pesan secara broadcast melalui kabel yang kemudian akan diterima oleh semua node yang ada pada jaringan tersebut. Jika IP Address dan Mac address dari tujuan pengiriman pesan sama dengan node, maka pesan akan diproses oleh node tersebut. Tetapi jika tidak cocok, maka node akan mengabaikan dan tidak memproses pesan tersebut. Diagram topologi bus dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Topologi Bus

## 2. Topologi Bintang (Star Topology)

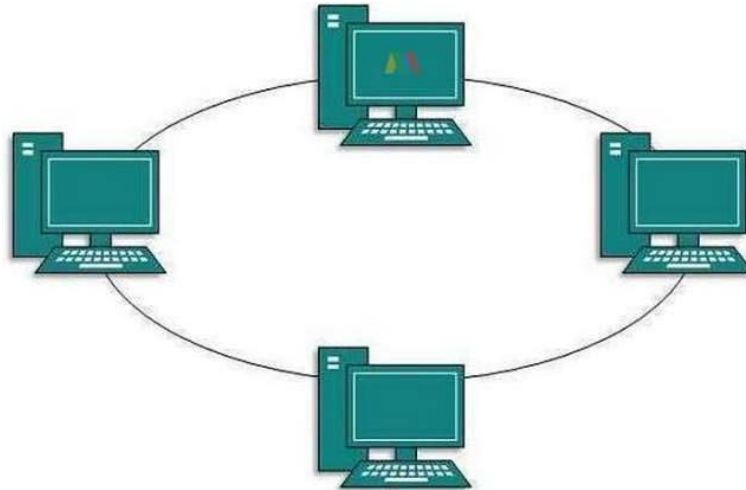
Pada topologi bintang setiap node terkoneksi ke sebuah titik pusat koneksi yang biasanya disebut dengan hub (dapat berupa hub, switch atau router). Berbeda dengan topologi bus, topologi star memungkinkan setiap node pada jaringan untuk memiliki koneksi point to point ke hub pusat. Semua lalu lintas yang dikirimkan ke jaringan akan melewati hub tersebut dan sekaligus akan menjadi penguat dari pesan agar dapat dikirimkan ke node lain. Diagram topologi bintang dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Topologi Bintang

### 3. Topologi Cincin (Ring Topology)

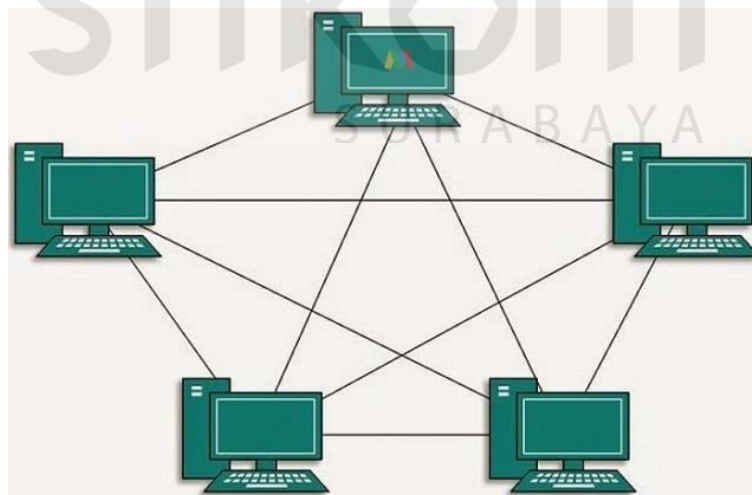
Pada Topologi cincin setiap node terhubung dengan dua tetangga untuk komunikasi dalam bentuk cincin (loop tertutup). Setiap node yang berada pada topologi cincin memiliki alamat khusus yang akan digunakan untuk proses identifikasi. Pesan dilewatkan melalui setiap node yang terkoneksi pada cincin membentuk gerakan searah jarum jam ataupun berlawanan arah dengan jarum jam. Topologi ring biasanya memanfaatkan skema token yang hanya mengizinkan satu node untuk mengirimkan pesan pada satu waktu. Diagram topologi cincin dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Topologi Cincin

#### 4. Topologi Jala (Mesh Topology)

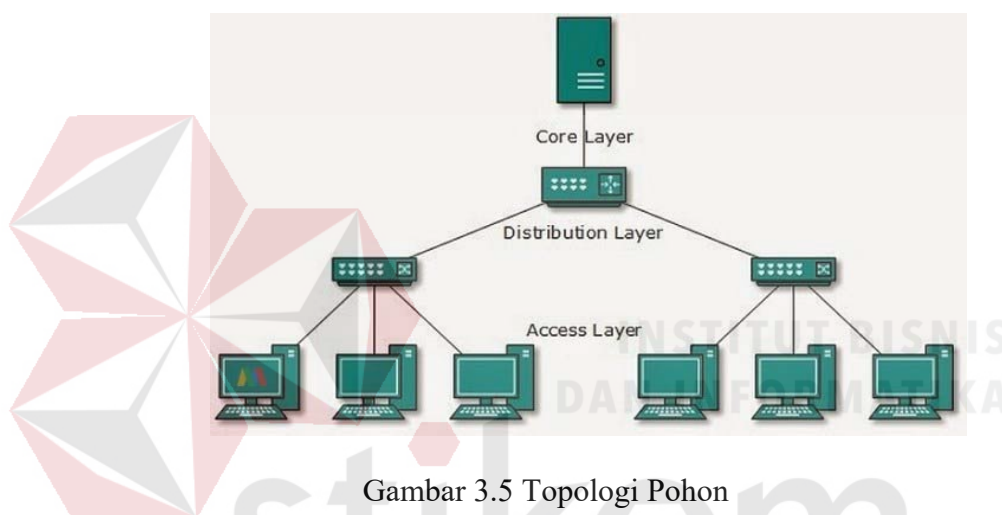
Topologi jala menggunakan konsep rute yang berbeda dari topologi lainnya. Pesan yang dikirimkan pada topologi ini bisa melewati beberapa jalur yang mungkin dari sumber sampai tujuan. Topologi ini juga digunakan pada Wide Area Network (WAN) yang kita kenal sebagai internet. Diagram topologi jala dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Topologi Jala

## 5. Topologi Pohon (Tree Topology)

Topologi pohon menggabungkan beberapa topologi bintang kedalam sebuah bus. Dalam bentuk sederhana, hanya hub yang dihubungkan secara langsung ke pohon bus dan setiap hub berfungsi sebagai akar dari kumpulan node. Dalam hal ini node tersebut dapat juga berupa hub ataupun perangkat-perangkat lainnya. Diagram topologi pohon dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Topologi Pohon

## 6. Topologi Linier (Linear Topology)

Topologi linier atau sering disebut dengan topologi bus berurut. Topologi ini umumnya hanya memakai satu kabel utama sebagai konektor masing-masing titik sambungan pada setiap komputer. Diagram topologi linier dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Topologi Linier

### 3.2 Manajemen Jaringan

Pengelolaan jaringan dapat didefinisikan sebagai OAM & P (operasional, administrasi, pemeliharaan, dan penyediaan) jaringan dan layanan. Tipe pengoperasian berkaitan dengan operasi sehari-hari dalam menyediakan layanan jaringan (Subramanian, 2000).

Manajemen jaringan adalah sebuah pekerjaan untuk memelihara seluruh sumber jaringan dalam keadaan baik. Sistem manajemen jaringan adalah sekumpulan perangkat untuk memantau dan mengontrol jaringan. Sistem manajemen jaringan terdiri dari tambahan perangkat keras dan piranti lunak yang diimplementasikan diantara komponen-komponen jaringan yang sudah ada.

#### 3.2.1 OSI (*Open System Interconnection*)

OSI merupakan Standar Internasional yang dikembangkan oleh ISO (*International Standard Organization*) untuk keperluan interkoneksi sistem komputer yang kooperatif. Open System adalah salah satu yang memenuhi standar OSI dalam berkomunikasi dengan sistem yang lain. Pengembangan model OSI dimaksudkan untuk menyediakan suatu kerangka kerja bagi standarisasi. Didalam model itu, satu atau lebih standar protokol dapat dikembangkan pada masing-masing lapisan. Model menentukan fungsi-fungsi secara umum agar dapat ditampilkan pada lapisan (Stallings, 2001).

Arsitektur jaringan menurut *Open System Interconnection* (OSI) dibagi menjadi 7 layer, yaitu:

1. **Layer 1 – Physical**, berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan (seperti halnya Ethernet atau Token Ring), topologi jaringan dan pengabelan.

Selain itu level ini juga mendefinisikan bagaimana Network Interface Card (NIC) dapat berinteraksi dengan media kabel atau radio.

2. **Layer 2 – Data Link**, berfungsi untuk menentukan bagaimana bit – bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai frame. Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan, flow control, pengalamatan perangkat keras (seperti halnya Media Access Control Address (MAC Address), dan menentukan bagaimana perangkat – perangkat jaringan seperti hub, bridge, repeater dan switch layer 2 beroperasi. Spesifikasi IEEE 802, membagi level ini menjadi dua level anak, yaitu lapisan Logical Link Control (LLC) dan Lapisan Media Access Control (MAC).
3. **Layer 3 – Network**, berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat header untuk paket-paket, kemudian melakukan routing melalui internetworking dengan menggunakan router dan switch layer 3.
4. **Layer 4 – Transport**, berfungsi untuk memecah data ke dalam paket – paket data serta memberikan nomor urut ke paket – paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses, dan mentransmisikan ulang terhadap paket – paket yang hilang ditengah jalan.
5. **Layer 5 – Session**, berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan, selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.
6. **Layer 6 – Presentation**, berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat

ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirector (redirector software), seperti layanan workstation (dalam windows NT) dan juga Network Shell (semacam Virtual Network Computing (VNC) atau Remote Desktop Protocol (RDP).

7. **Layer 7 – Application**, berfungsi sebagai antarmuka aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah HTTP, FTP, SMTP, dan NFS.

### 3.2.2 TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)

TCP/IP termasuk dalam deretan protokol komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan host – host pada jaringan internet. TCP/IP menggunakan banyak protokol didalamnya, adapun protokol utamanya adalah TCP dan IP. TCP/IP merupakan sekumpulan protokol yang dikembangkan untuk memungkinkan komputer – komputer agar dapat saling membagi sumber daya yang dimiliki masing – masing melalui media jaringan (Sugeng, 2006).

Protokol – protokol TCP/IP dikembangkan sebagai bagian dari riset yang dikembangkan oleh Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Pertama kalinya TCP/IP dikembangkan untuk komunikasi antar jaringan yang terdapat pada DARPA. Selanjutnya, TCP/IP ini dimasukkan pada distribusi software UNIX. Sekarang TCP/IP telah digunakan sebagai standar komunikasi internetwork dan menjadi protocol transport bagi internet, sehingga memungkinkan jutaan komputer berkomunikasi secara global. TCP/IP memungkinkan komunikasi diantara sekumpulan interkoneksi jaringan dan



dapat diterapkan pada jaringan LAN ataupun WAN. Tidak seperti namanya, TCP/IP tidaklah hanya memuat protokol di layer 3 dan 4 dari OSI Layer (seperti IP dan TCP), tetapi juga memuat protokol-protokol aplikasi lainnya seperti email, remote login, ftp, http, dan sebagainya. TCP/IP dapat diterima oleh masyarakat dunia karena memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Protokol TCP/IP dikembangkan menggunakan standar protokol yang terbuka.
2. Standar Protokol TCP/IP dalam bentuk Request For Comment (RFC) dapat diambil oleh siapapun tanpa biaya.
3. TCP/IP dikembangkan dengan tidak tergantung pada sistem operasi atau perangkat keras tertentu.
4. Pengembangan TCP/IP dilakukan dengan consensus dan tidak tergantung pada vendor tertentu.
5. TCP/IP independen terhadap perangkat keras jaringan dan dapat dijalankan pada jaringan Ethernet, Token Ring, jalur telepon dial-up, jaringan X.25, dan praktis jenis media transmisi apapun.
6. Pengalamatan TCP/IP bersifat unik dalam skala global. Dengan cara ini, komputer dapat saling terhubung walaupun jaringannya seluas internet sekarang ini.
7. TCP/IP memiliki fasilitas routing yang memungkinkan sehingga dapat diterapkan pada internetwork.
8. TCP/IP memiliki banyak jenis layanan.

### **1. Layer 1 – Network Access**

Lapis ini merupakan lapis terbawah pada lapis TCP/IP. Fungsi protokol-protokol pada lapisan ini adalah:

- a. Mendefinisikan bagaimana menggunakan jaringan untuk mengirimkan frame, yang merupakan unit data yang dilewatkan melalui media fisik.
- b. Protokol pada layer ini harus mampu menerjemahkan sinyal listrik menjadi data digital yang dimengerti komputer, yang berasal dari peralatan lain yang sejenis. Pada lapisan ini terdapat protokol-protokol seperti Ethernet, Token Ring, PPP, FDDI, ATM, X.25, dan SLIP.

## **2. Layer 2 – Internet**

Lapis ini bertanggung jawab atas routing yang ada pada jaringan. Protokol – protokol pada lapis ini menyediakan sebuah datagram network service. Datagram merupakan paket – paket informasi yang terdiri atas header, data, dan trailer. Header berisi informasi seperti alamat tujuan yang dibutuhkan oleh jaringan untuk merutekan datagram. Sebuah header juga dapat berisi informasi lainnya seperti alamat asal dari si pengirim. Trailer biasanya berupa nilai checksum yang digunakan untuk memastikan bahwa data tidak dimodifikasi pada saat transit. Pada lapis ini terdapat IP (Internet Protocol) yang berfungsi untuk menyampaikan paket data ke alamat yang tepat. ICMP, yang menyediakan kemampuan kontrol dan pesan ARP, yang menentukan MAC Address dari IP Address yang diketahui, serta RARP yang menentukan IP Address jika diketahui MAC Address.

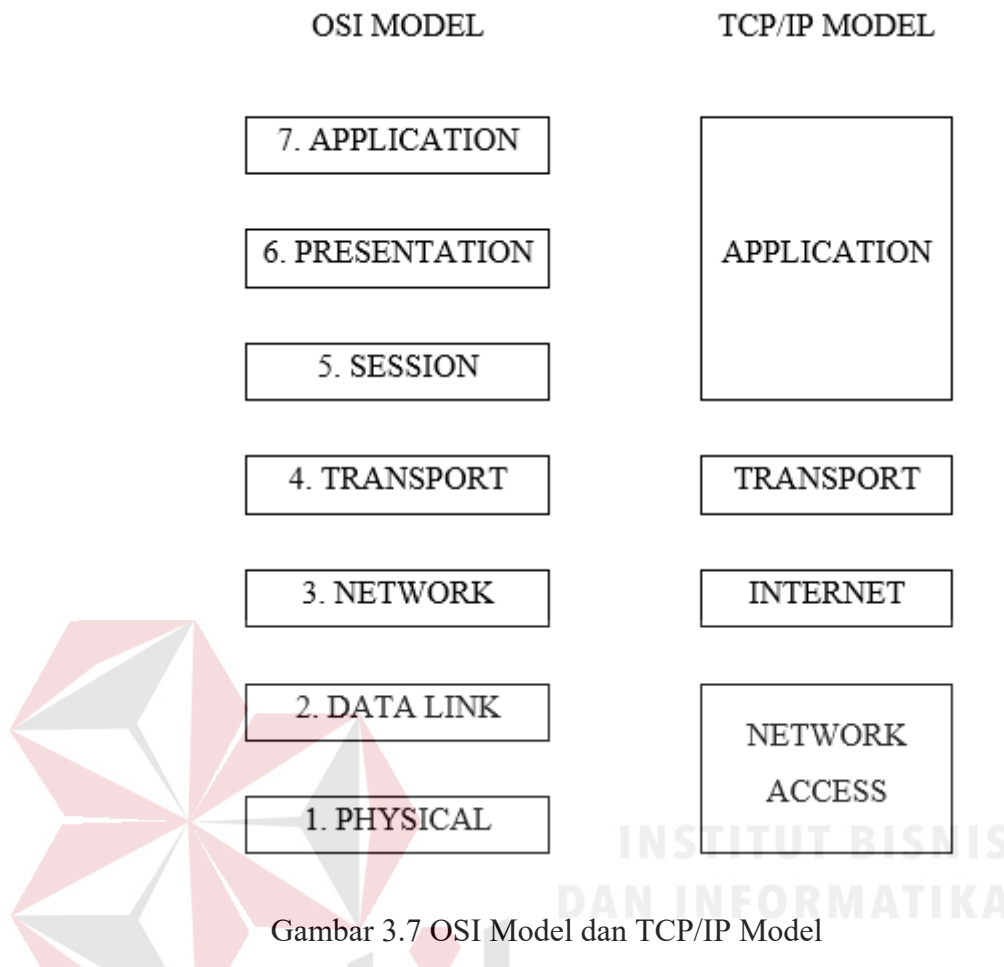
### 3. Layer 3 – Transport

Lapis transport memiliki dua fungsi flow control, yang disediakan oleh sliding windows, dan reliability, yang disediakan oleh sequence number dan acknowledgement. Pada lapis transport terdapat dua buah protokol :

- a. TCP, merupakan protokol yang bersifat connection oriented dan dikirimkan ke tujuan tidak diterima dan menyediakan sebuah virtual circuit diantara aplikasi – aplikasi end user. Kelebihan dari TCP adalah adanya jaminan penghantaran paket ke tujuan.
- b. UDP, merupakan protokol yang bersifat connectionless dan unreliable, meskipun bertanggung jawab untuk mengirimkan paket, tidak ada software yang melakukan pengecekan terhadap segmen yang dikirim. Kelebihan dari protokol ini adalah kecepatan, karena UDP tidak menyediakan acknowledgement.

### 4. Layer 4 – Application

Lapis ini merupakan lapis teratas pada TCP/IP. Lapis ini menyediakan fungsi – fungsi bagi aplikasi – aplikasi pengguna. Lapis ini menyediakan layanan – layanan yang dibutuhkan oleh aplikasi – aplikasi pengguna untuk berkomunikasi pada jaringan. Pada lapis ini terdapat beberapa protokol seperti TFTP, FTP, NFS untuk file transfer. SMTP dan POP3 sebagai protokol aplikasi email, Telnet dan FTP sebagai aplikasi remote login. SNMP sebagai protokol manajemen jaringan. Kemudian DNS sebagai protokol aplikasi sistem penamaan di internet. Serta HTTP, sebagai protokol aplikasi web. Gambar OSI model dan TCP/IP model dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 OSI Model dan TCP/IP Model

### 3.2.3 IP Address

IP Address adalah alamat logika yang diberikan ke peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. IP Address terdiri dari 32 bit angka binary, yang ditulis dalam empat kelompok terdiri dari 8 bit (octa) yang dipisah oleh tanda titik. Contohnya: 11000000.00010000.00001010.00000001, atau dapat ditulis dalam bentuk empat kelompok format desimal (0 – 255) misalnya: 192.16.10.1. Baik bilangan biner dan desimal merepresentasikan nilai yang sama. Namun IP Address lebih mudah dimengerti dalam notasi bilangan desimal. Salah masalah penggunaan bilangan biner adalah pengulangan bilangan 0 dan 1 yang panjang akan membuat kesempatan terjadi kesalahan semakin besar.

IP Address yang terdiri atas 32 bit angka dikenal sebagai IP versi 4 (IPv4). IP Address terdiri atas dua bagian yaitu Network ID dan Host ID, dimana Network ID menentukan alamat jaringan sedangkan Host ID menentukan alamat host atau komputer. Oleh sebab itu IP Address memberikan alamat lengkap suatu komputer berupa gabungan alamat jaringan dan alamat host. Berapa jumlah kelompok angka yang termasuk Network ID dan berapa yang termasuk Host ID adalah bergantung pada kelas IP Address yang dipakai.

Pembagian Class IP Addressing IP Address dapat dibedakan menjadi empat kelas, yaitu A, B, C, dan D, (Mansfield, 2002, p134). Dalam hal ini kelas A, B, dan C digunakan untuk alamat biasa. Sedangkan kelas D untuk multicasting (224.0.0.0-255.255.255.255).

### **1. Class A Address**

Class A didesain untuk mendukung jaringan yang besar dengan jumlah lebih dari 16 juta Host Address yang tersedia. IP Address Class A menggunakan oktet yang pertama untuk menunjukkan Network Address, dan tiga oktet sisanya tersedia untuk Host Address. Bit pertama dari Class A Address adalah 0. Dengan bit pertama adalah 0 maka angka terendah yang dapat direpresentasikan adalah 00000000 dalam bilangan biner, sedangkan dalam bilangan desimal adalah 127.

Angka 0 dan 127 tidak dapat digunakan, serta IP Address 127.0.0.0 tidak dapat digunakan karena dipakai untuk loopback testing, maka alamat IP Address yang oktet pertamanya yang dimulai dengan angka 1 sampai 126 di dalam oktet pertama adalah alamat Class A.

## 2. Class B Address

Class B Address didesain untuk mendukung kebutuhan jaringan dengan ukuran menengah sampai dengan ukuran besar. Sebuah IP Address Class B menggunakan dua oktet pertama dari empat oktet untuk menunjukkan Network Address, dan sisanya menunjukkan Host Address.

Dua bit pertama dari oktet pertama Class B selalu 10. Sisa dari enam bit berikutnya diisi baik oleh 0 dan 1, oleh karena itu angka terendah yang dapat direpresentasikan dalam bilangan biner adalah 10000000 dan dalam bilangan desimal adalah 128, sedangkan angka tertinggi yang dipresentasikan dalam bilangan biner adalah 10111111 dan dalam bilangan desimal adalah 191. IP Address yang oktet pertamanya dimulai dengan angka 128-191 adalah alamat Class B.

## 3. Class C Address

Class C Address adalah kebanyakan yang dipakai untuk alamat Address yang sebenarnya. Alamat ini dimaksudkan untuk mendukung jaringan kecil dengan jumlah maksimum 254 host.

Class C address dimulai dengan bilangan biner 110. Oleh karena itu angka terendah yang dapat direpresentasikan adalah 11000000 dalam bilangan biner dan dalam bilangan desimal adalah 192 sedangkan angka tertinggi yang dapat direpresentasikan adalah 11011111 dalam bilangan biner dan dalam bilangan desimal adalah 223. IP Address yang oktet pertamanya dimulai dengan angka 192 – 223.

#### 4. Class D Address

Class D Address diciptakan untuk memungkinkan multicasting didalam suatu IP Address. Multicast Address adalah Network Address unik menunjukkan paket dengan address tujuan ke group predefined dari sebuah IP Address, oleh karena itu single unit dapat mentransmit aliran tunggal dari data secara simultan ke penerima lebih dari satu. Class D Address dimulai dengan bilangan biner 1110. Oleh karena itu, angka terendah yang dapat direpresentasikan adalah 11100000 dalam bilangan biner dan dalam bilangan desimal adalah 224 sedangkan angka tertinggi yang dapat direpresentasikan adalah 11101111 dalam bilangan biner dan dalam bilangan desimal adalah 239. IP Address yang oktet pertamanya dimulai dengan 224-239 adalah alamat Class D.

Agar peralatan dapat mengetahui kelas suatu IP Address, maka setiap IP harus memiliki subnet mask. Dengan memperhatikan default subnet mask yang diberikan, kelas suatu IP Address dapat diketahui. Berikut tabel dijelaskan mengenai pengelompokan kelas – kelas IP Address beserta jumlah jaringan dan jumlah host perjaringan dapat digunakan beserta default subnet mask-nya.

Pembagian Class IP Addressing dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pembagian Class IP Addressing

Kelas IP Address	A	B	C
Kelompok Oktat Pertama	1 – 126	128 – 191	192 – 223
Network ID	w.	w.x	w.x.y.

Host ID	x.y.z	y.z.	z.
Jumlah Jaringan	127	16.384	2.097.152
Jumlah Host Penjaringan	16.777.216	65.536	256
Default Subnet Mask	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0

Dalam penggunaan IP Address ada peraturan tambahan yang harus diketahui, yaitu:

1. Angka 127 pada oktat pertama digunakan untuk loopback.
2. Network ID tidak boleh semuanya terdiri dari atas angka 0 atau 1.
3. Hots ID tidak boleh semuanya terdiri atas angka 0 atau 1. Jika host ID berupa angka biner 0, IP Address ini merupakan Network ID jaringan. Jika host ID semuanya berupa angka biner 1, IP Address ini biasanya digunakan untuk broadcast ke semua host dalam jaringan lokal.

### 3.2.4 Bandwidth

Bandwidth Komputer didalam jaringan komputer, sering digunakan sebagai suatu anonym untuk data transfer rate yaitu jumlah data yang dapat dibawah dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu (pada umumnya dalam detik). Bandwidth ini biasanya diukur dalam bps (bits-per-second). Adakalanya juga dinyatakan dalam Bps (bytes-per-second). Suatu modem yang bekerja pada 57,600 bps mempunyai bandwidth dua kali lebih besar dari modem yang bekerja pada 28,800 bps. Secara umum, koneksi dengan bandwidth yang besar atau tinggi memungkinkan pengirim informasi yang besar



seperti pengiriman gambar dalam video presentasi. Artinya semakin besar bandwidth suatu media, semakin tinggi kecepatan data yang dapat dilaluinya (Lukas, 2006).

### **3.2.5 Proxy Server**

Proxy server adalah sebuah komputer server atau program komputer yang dapat bertindak sebagai komputer lainnya untuk melakukan request terhadap content dari internet atau intranet. Proxy server bertindak sebagai gateway terhadap dunia internet untuk setiap komputer klien. Proxy server tidak terlihat oleh komputer klien, seorang pengguna yang berinteraksi dengan internet melalui sebuah proxy server tidak akan mengetahui bahwa sebuah proxy server sedang menangani request yang dilakukannya. Web Server yang menerima request dari proxy server akan menginterpretasikan request – request tersebut seolah – olah request itu datang secara langsung dari komputer klien, bukan dari proxy server.

Proxy server juga dapat digunakan untuk mengamankan jaringan pribadi yang dihubungkan ke sebuah jaringan publik (seperti halnya internet). Proxy server memiliki lebih banyak fungsi daripada router yang memiliki fitur packet filtering karena memang proxy server beroperasi pada level yang lebih tinggi dan memiliki control yang lebih menyeluruh terhadap akses jaringan. Proxy server yang berfungsi sebagai sebuah “agen keamanan” untuk sebuah jaringan pribadi, umumnya dikenal sebagai firewall.

### **3.2.6 Routing**

Protokol routing dinamik digunakan oleh router untuk menjalankan tiga fungsi dasar yaitu: (Norton, 1999).

1. Menemukan route yang baru.
2. Komunikasi informasi dengan route yang baru ditemukan dengan router lain.
3. Forward paket dengan menggunakan route tersebut.

Protocol routing dynamic terbagi atas tiga kategori luas: distance – vector, link state, dan hybrids. Salah satu cara alternatif ke dalam dynamic routing adalah static routing. Sebuah router yang di program untuk static meneruskan paket ke dalam port – port yang telah ditentukan. Setelah static routing dikonfigurasi, router tidak perlu lagi untuk mencari route atau komunikasi informasi tentang route. Peran dari router hanya secara mudah meneruskan paket – paket. Static routing sangat bagus untuk jaringan yang kecil yang hanya mempunyai jalur tunggal kedalam tujuan yang telah ditentukan. Didalam kasus seperti ini, static routing dapat menjadi mekanisme routing yang paling efisien karena tidak memakan bandwidth untuk menemukan router atau komunikasi dengan router lain.

Sebagaimana jaringan bertambah luas dan redundansi ditambah kedalam tujuan, static routing menjadi kewajiban labor-intensive. Segala perubahan yang terdapat didalam router atau fasilitas transmisi didalam WAN harus secara manual ditemukan dan di program. WAN yang mempunyai fitur topologi yang makin kompleks menawarkan potensi yang lebih banyak memerlukan dynamic routing. Apabila menggunakan static routing didalam jaringan kompleks, WAN yang mempunyai banyak jalur mengatasi redundansi route.

### 3.2.7 Perangkat Jaringan

#### 1. Switch

Switch menghubungkan semua komputer yang terhubung ke LAN, sama seperti hub. Perbedaannya adalah switch dapat beroperasi dengan mode full-duplex dan mampu mengalihkan jalur dan menyaring informasi ke dan dari tujuan yang spesifik. Switch lebih pintar dibanding hub dan menawarkan dedicated bandwidth kepada user atau kelompok user. Switch meneruskan paket data hanya ke port penerima yang dituju, berdasarkan informasi dalam header paket. Untuk memisahkan transmisi dari port yang lain, switch membuat koneksi sementara antara sumber dan tujuan, kemudian memutuskan koneksi tersebut setelah komunikasi selesai. Gambar switch dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Switch

#### 2. Router

Router adalah peningkatan kemampuan dari bridge. Router mampu menunjukkan rute / jalur (route) dan menyaring informasi pada jaringan yang berbeda. Beberapa router mampu secara otomatis mendeteksi masalah dan mengalihkan jalur informasi dari area yang bermasalah. Dibandingkan dengan hub dan switch, router masih lebih pintar. Router menggunakan alamat lengkap paket untuk menentukan router atau workstation mana yang menerima paket. Berdasarkan peta jaringan yang disebut “table routing”, router dapat memastikan bahwa paket berjalan

melalui jalur yang paling efisien ketujuan mereka. Jika link antara kedua router gagal, router pengirim dapat memilih rute alternatif supaya traffic tetap berjalan. Router juga menyediakan link antar jaringan yang menggunakan protokol yang berbeda. Router tidak hanya menghubungkan jaringan pada satu lokasi atau satu gedung tetapi mereka menyediakan interface atau socket untuk terhubung ke WAN. Gambar mikrotik routerboard dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 MikroTik Routerboard

### 3. Access Point

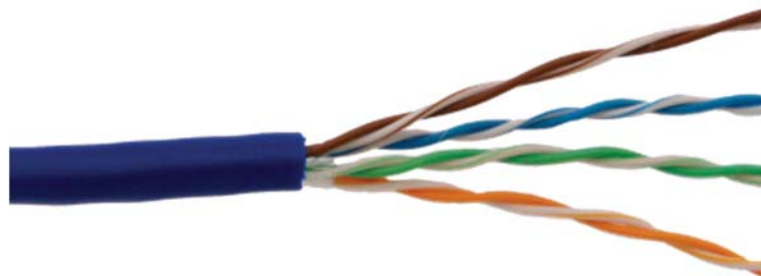
Access Point merupakan perangkat yang menjadi pusat koneksi dari klien ke ISP (Internet Service Provider), atau dari kantor cabang ke kantor pusat jika jaringannya adalah milik perusahaan. Fungsinya mengkonversi sinyal frekuensi radio menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel atau disalurkan ke perangkat WLAN yang lain dengan dikonversi kembali menjadi sinyal frekuensi radio. Salah satu contoh Access Point dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Access Point

#### 4. UTP (Unshielded Twisted Pair)

UTP merupakan jenis media kabel yang tidak memiliki lapisan pelindung (Shield) dan hanya dilindungi oleh lapisan paling luar (outer jacket). Keuntungan menggunakan kabel UTP adalah murah dan mudah diinstalasi. Kekurangannya adalah rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik, dan jarak jangkauannya hanya 100m. Contoh kabel UTP dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Kabel UTP

Spesifikasi dari kabel UTP antara lain :

- a. Cat 1 : Voice Only (Kabel Telpon RJ-11)

- b. Cat 2 : 4 Mbps
- c. Cat 3 : 10 Mbps
- d. Cat 4 : 16 Mbps
- e. Cat 5 : 100 Mbps
- f. Cat 5e: 100 – 1000 Mbps
- g. Cat 6 : 1 Gbps

### 3.3 Mikrotik Router Os

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 standar komputer PC (Personal Computer). PC yang akan dijadikan router mikrotik pun tidak memerlukan resource yang cukup besar untuk penggunaan standar, misalnya hanya sebagai gateway. Untuk keperluan beban yang besar (jaringan yang kompleks, routing yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan resource PC yang memadai. Logo mikrotik dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Logo MikroTik

Mikrotik RouterOS hadir dalam berbagai level. Tiap level memiliki kemampuannya masing-masing, mulai dari level 1, hingga level 6. Untuk level 1-5 fiturnya dibatasi, sedangkan level 6 unlimited. Untuk aplikasi hotspot, bisa

digunakan level 4 (200 user), level 5 (500 user), dan level 6 (unlimited user). Build-in Hardware merupakan mikrotik dalam bentuk perangkat keras yang khusus dikemas dalam routerboard yang didalamnya sudah terinstal Mikrotik Router OS. Sebuah sistem jaringan, baik itu skala kecil maupun skala besar, memerlukan sebuah perangkat yang disebut sebagai router. Perangkat router ini menentukan titik jaringan berikutnya dimana sebuah paket data dikirim ke jalur – jalur jaringan yang dituju. Sebuah perangkat router umumnya terhubung sedikitnya kedua jaringan, dalam konfigurasi dua buah LAN (Local Area Network) dengan WAN (Wide Area Network, seperti akses pita lebar broadband) atau sebuah LAN dengan jaringan penyedia akses internet (Internet Service Provider). Sebuah router biasanya terletak pada sebuah gateway, tempat dimana dua atau lebih jaringan terhubung satu sama lainnya. Detail masing-masing level dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Level - Level MikroTik

Level Number	1 (DEMO)	3 (ISP)	4 (WISP)	5 (WISPAP)	6 Controller
Wireless Client and Bridge	-	-	Yes	Yes	Yes
Wireless AP	-	-	-	Yes	Yes
Synchronous Interface	-	-	Yes	Yes	Yes
EoIP Tunnels	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
PpoE Tunnels	1	200	200	500	Unlimited
PPTP Tunnels	1	200	200	Unimited	Unlimited
L2TP Tunnels	1	200	200	Unlimited	unlimited
VLAN Interfaces	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited

P2P Firewall Rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
NAT Rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
Hotspot Active Users	1	1	200	500	Unlimited
Radius Client	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Queues	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
Web Proxy	-	Yes	Yes	Yes	Yes
RIP, OSPF, BGP Protocols	-	Yes	Yes	Yes	Yes
Upgrade	Configuration Erased on Upgrade	Yes	Yes	Yes	Yes

Ada banyak router yang tersedia dipasaran yang dijual dengan harga yang bervariasi, tergantung dari kebutuhan sebuah jaringan. Untuk penggunaan akses broadband yang dikombinasi dengan penggunaan fasilitas nirkabel berupa Access Point, umumnya perangkat ini sudah dilengkapi dengan sebuah fasilitas router yang sudah lumayan lengkap. Namun, untuk sebuah usaha kecil menengah dengan kebutuhan beberapa jasa jaringan seperti e-mail, web server, dan sejenisnya untuk menggunakan beberapa alamat protokol internet (IP Address), perangkat router yang tersedia akan menjadi sangat mahal. Apalagi, kalau IP Address yang digunakan hanya dalam jumlah yang terbatas, maka penggunaan perangkat keras router bermerek menjadi terlalu mahal. Salah satu kemungkinan adalah membuat sendiri apa yang disebut PC router, menggunakan komputer sederhana dan murah memiliki dua perangkat Ethernet masing – masing digunakan untuk jaringan lokal dan lainnya untuk akses ke jaringan WAN (terhubung ke ISP), perangkat PC router



ini kemudian diisi dengan sebuah perangkat lunak router buatan mikrotik ([www.mikrotik.com](http://www.mikrotik.com)) dengan membayar license sekitar 45 dollar AS.

Perangkat lunak router mikrotik memiliki sebuah fasilitas routing yang dibutuhkan, mampu mengendalikan jaringan kerja yang kompleks. Penggunaan dan pemasangannya sederhana, cukup dengan pelatihan sebentar saja, sebuah UKM mampu menggunakan fasilitas router ini tanpa harus memiliki departemen teknologi informasi sendiri. Fitur PC router mikrotik ini mencakup load balancing untuk membagi beban akses jaringan, fasilitas tunneling untuk membuat akses aman VPN (Virtual Private Network), bandwidth management untuk mengatur berbagai protocol dan port, serta memiliki kemampuan untuk dikombinasikan dengan jaringan nirkabel. Mikrotik juga menyediakan fasilitas firewall untuk melindungi akses dari berbagai ancaman yang tersebar di internet. Mereka yang memiliki dana terbatas tapi menginginkan akses jaringan didalam dan luar yang aman, mudah digunakan, murah, dan tangguh, menggunakan mikrotik adalah pilihan yang menarik.

### **3.3.1 Sejarah Mikrotik**

Dahulu mikrotik adalah sebuah perusahaan kecil berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Pembentukannya diprakarsai oleh John Trully dan Arnis Riekstin. John Trully adalah seorang berkewarganegaraan Amerika yang bermigrasi ke Latvia. Di Latvia ia berjumpa dengan Arnis, seorang sarjana fisika dan mekanik sekitar tahun 1995 (Satya, 2006). John dan Arnis mulai merouting dunia pada tahun 1996 (misi Mikrotik adalah me-routing seluruh dunia). Mulai dengan sistem Linux dan MS-DOS yang dikombinasikan dengan teknologi

Wireless-LAN (WLAN) aeronet berkecepatan 2 Mbps di Moldova, Negara tetangga Latvia, baru kemudian melayani lima pelanggannya di Latvia.

Prinsip dasar mereka bukan membuat Wireless-ISP (W-ISP), tetapi membuat program router yang handal dan dapat dijalankan diseluruh dunia. Latvia hanya merupakan tempat eksperimen John dan Arnis, karena saat ini mereka sudah membantu negara – negara lain termasuk Srilanka yang melayani sekitar 400 pengguna Linux yang pertama kali digunakan adalah Kernel 2.2 yang dikembangkan secara bersama-sama dengan bantuan 5-15 orang staff Research and Development (R&D) mikrotik yang sekarang menguasai dunia routing di negara – negara berkembang. Menurut Arnis, selain staff di lingkungan mikrotik, mereka juga merekrut tenaga – tenaga lepas dan pihak ketiga yang dengan intensif mengembangkan mikrotik secara protokol.

### 3.3.2 Fitur – Fitur Mikrotik

Mikrotik mempunyai fitur-fitur yang mencukupi lengkap sebagai sebuah router. Dibawah ini adalah fitur-fitur yang disediakan oleh router Mikrotik yaitu:

1. **Address List**, pengelompokan IP Address berdasarkan nama.
2. **Asynchronous**, mendukung serial PPP dial in atau dial out, dengan otentifikasi CHAP, PAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, radius, dial on demand, modem pool hingga 128 ports.
3. **Bonding**, mendukung dalam pengkombinasian beberapa antarmuka Ethernet ke dalam 1 pipa pada koneksi yang cepat.
4. **Bridge**, mendukung fungsi bridge spanning tree, multiple bridge interface dan bridge firewalling.

5. **Data Rate Management**, QOS berbasis HTB dengan penggunaan burst, PCQ, RED, SFQ, FIFO queue, CIR, MIR, limit antar peer to peer.
6. **DHCP**, mendukung DHCP tiap antar muka: DHCP relay; DHCP client, multiple network DHCP; static dan dynamic DHCP leases.
7. **Firewall dan NAT**, mendukung pemfilteran koneksi peer to peer, source NAT dan Destination NAT. Mampu memfilter berdasarkan MAC, IP Address, range port, protocol IP, pemilihan opsi protocol.
8. **Hostpot**, hotspot gateway dengan otentifikasi RADIUS, mendukung limit data rate, SSL, HTTPS.
9. **IPSec**, protokol AH dan ESP untuk IPSec; MODL Diffie-Hellman groups 1,2,5; MD5 dan algoritma SHA1 hashing; algoritma enkripsi menggunakan DES, #DES, AES-128, AES-192, AES-256; perfect forwarding secrecy (PFS) MODP groups 1,2,5.
10. **ISDN**, mendukung ISDN dial in atau dial out. Dengan otentifikasi PAP, CHAP, MSCHAPv1 dan MSCHAPv2, Radius, mendukung Cisco HDLC.
11. **MP3 (Mikrotik Protokol Packet Packer)**, untuk wireless link dan Ethernet.
12. **MNDP (Mikrotik Discovery Neighbour Protocol)**, juga mendukung Cisco Discovery Protocol (CDP).
13. **Monitoring atau Accounting**, Laporan traffic IP, log, statistic graphs yang dapat diakses melalui HTTP.

14. **NTP (Network Time Protocol)**, untuk server dan clients; sinkronisasi menggunakan system GPS.
15. **Point to Point Tunneling Protocol**, PPTP, PPOE, dan L2TP Access Concentrators; protocol otentifikasi menggunakan PAP, CHAP, MSCHAPv1, MSCHAPv2; otentifikasi dan laporan Radius; enkripsi MPPE; kompresi untuk PPOE; Limit data rate.
16. **Proxy**, cache untuk FTP dan HTTP proxy server; HTTPS proxy; transparent proxy untuk DNS dan HTTP; mendukung protocol SOCKS; mendukung parent proxy; static DNS.
17. **Routing**, static & dynamic routing; RIP v1 /2, OSPF v2, BGP v4.
18. **SDSL**, Mendukung Single Line DSL; mode pemutusan jalur koneksi dan jaringan.
19. **Simple Tunnels**, Tunnel IPIP dan EoIP (Ethernet over IP).
20. **SNMP**, Mode akses read-only.
21. **Synchronous**, V.35, V.24, E1/T1, X21, DS3 (T3) media types; sync-PPP, Cisco HDLC; Frame Relay line protocol; ANSI-617d (ANDI atau annex D) dan Q933a (CCITT atau annex A); Frame relay jenis LMI.
22. **Tool**, ping; traceroute; bandwidth test; ping flood; telnet; SSH; packet sniffer; Dinamik DNS update.
23. **UpnP**, mendukung antarmuka universal Plug and Play.
24. **VLAN**, mendukung Virtual LAN IEEE802.1q untuk jaringan Ethernet dan wireless; multiple VLAN; VLAN bridging.
25. **VOIP**, mendukung aplikasi voice over IP.

26. **VRRP**, mendukung Virtual Router Redudant Protocol.
27. **Winbox**, aplikasi mode GUI untuk meremote dan mengonfigurasi Mikrotik RouterOS.

Penggunaan perangkat lunak dan perangkat keras Mikrotik sudah cukup meluas di beberapa belahan dunia. Di Denmark, router Mikrotik digunakan untuk pengaturan RT / RW-net yang sampai saat ini telah memiliki 2.000 pengguna. Di Belanda, jaringan wireless Mikrotik ini digunakan juga secara internal sebagai media jaringan kamera keamanan (Video Surveillance). Meskipun tidak gratis, perangkat lunak mikrotik ini bisa didapatkan dengan membayar lisensi seharga 45 dollar AS. Dengan membayar lisensi ini, pengguna juga mendapatkan hal untuk melakukan upgrade versi secara gratis selama satu tahun. Setelah itu, router akan tetap bisa digunakan, tetapi tidak bisa ditingkatkan ke versi yang lebih baru, kecuali kalau pengguna memperpanjang lisensinya.

Secara umum, mikrotik memang memiliki cukup banyak fasilitas yang sangat berguna untuk sebuah router. Kemampuannya jika diinstall pada komputer Pentium IV menyamai router bermerek kelas menengah, sedangkan penggunaan routerboard sebagai perangkat wireless juga cukup bisa diandalkan dan disejajarkan dengan perangkat – perangkat wireless kelas satu. Satu hal yang bisa cukup mengganggu untuk pengguna awal adalah kebingungan saat melakukan instalasi awal dikarenakan tersedia cukup banyaknya fitur. Pengguna awal akan bingung dibagian mana harus mulai menginstalasi router-nya. Namun, jika pengguna mau sedikit sabar mengikuti panduannya, mikrotik cukup nyaman dan handal untuk digunakan dalam jaringan.

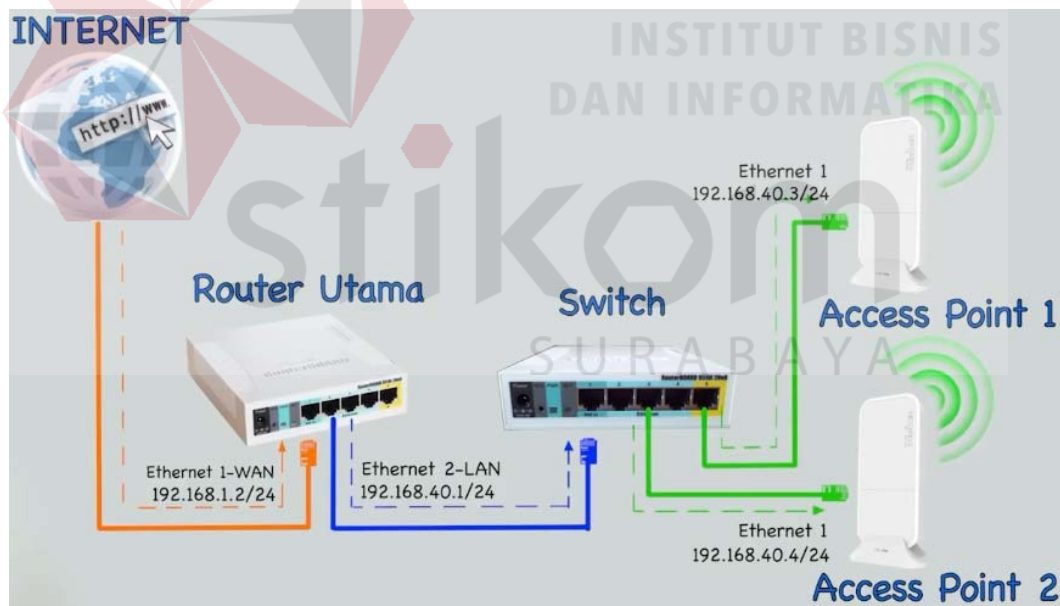
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Konfigurasi yang dilakukan adalah konfigurasi hotspot, dari mulai pengaturan awal konfigurasi dasar hingga bagaimana caranya untuk pengaturan hotspot yang akan diterapkan pada area tempat umum. Hotspot memiliki fitur – fitur *plug and play access*, sehingga apapun keadaan dari client (IP static/dynamic) semuanya dapat diakses melalui hotspot ini berdasarkan username dan password.

#### 4.1 Rancangan Topologi

Langkah pertama yaitu tentukan topologi jaringan yang akan dibangun. Pada kasus disini akan membangun jaringan hotspot seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rencana Topologi

Pada gambar topologi dapat dijelaskan bahwa dari internet masuk ke Mikrotik routerboard seri RB9551UI. Router ini akan berfungsi sebagai router utama, jadi hotspot gateway akan diatur pada router ini. Kemudian router utama menyebar ke bawah melalui switch. Sehingga nanti client dapat terhubung melalui kabel LAN ke switch atau dapat melalui eksternal access point seperti pada topologi yang akan dibangun. Dalam topologi ini nanti bisa menambah jangkauan service hotspotnya, jadi access point bisa ditempatkan pada lantai yang berbeda, sehingga nanti user – user yang terkoneksi tetap akan ada autentikasi berupa halaman login.

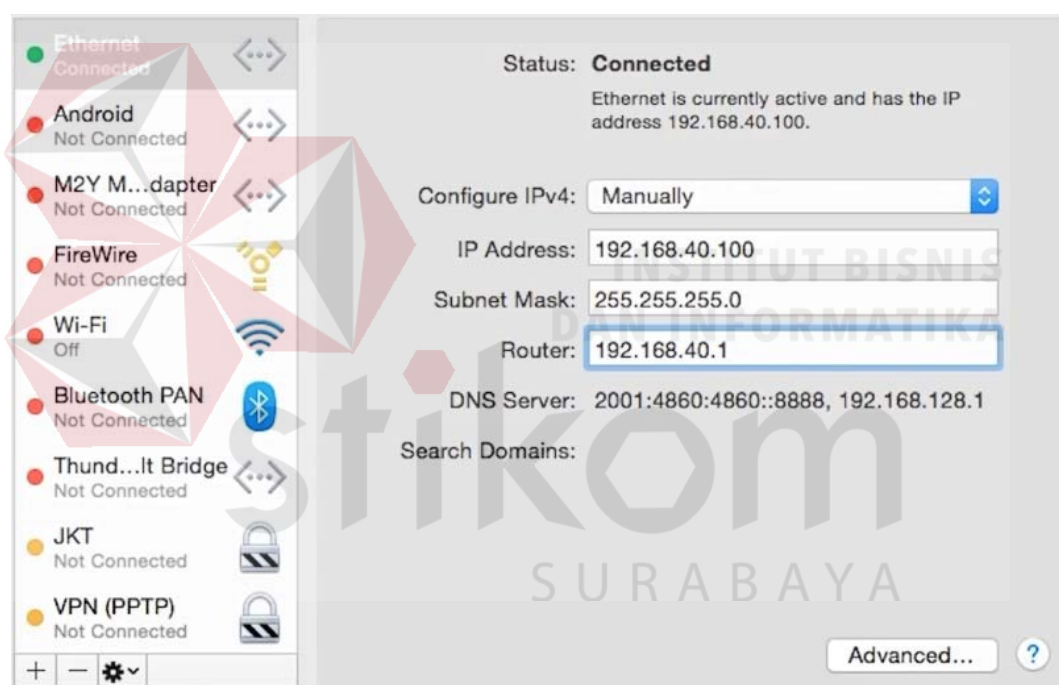
#### **4.2 Pembagian IP Address**

Untuk pembagian IP Address agar terkoneksi ke internet harus disesuaikan dengan alokasi dari ISP (Internet Service Provider). Jadi, misalnya jika menggunakan modem berarti harus disesuaikan dengan IP modem, IP DNS juga alokasikan dari ISP, begitu juga dengan default gateway juga dari ISP. Konfigurasi router utama akan menggunakan IP Address 192.168.1.2/24, IP DNS 192.168.1.1, dan IP Gateway 192.168.1.1. Kemudian untuk IP Address yang menuju ke jaringan LAN atau untuk hotspotnya sendiri akan menggunakan IP 192.168.40.0/24 dan untuk interface gateway hotspotnya atau ke router utamanya akan menggunakan IP 192.168.40.1, kemudian untuk IP yang lain akan dialokasikan untuk clientnya.

#### **4.3 Pengaturan Winbox**

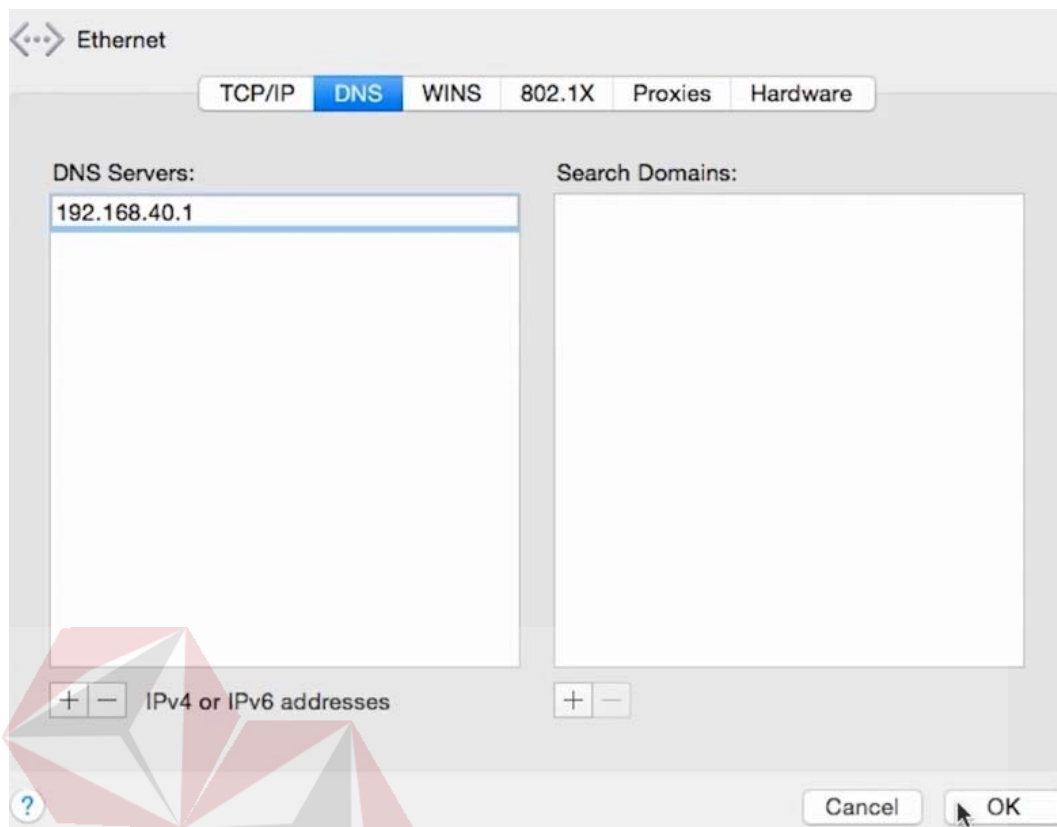
Untuk konfigurasi ini membutuhkan aplikasi Winbox. Dalam percobaan ini menggunakan router yang baru yaitu Mikrotik routerboard seri RB9551UI, maka aplikasi Winbox yang digunakan adalah versi 3.11. Aplikasi Winbox ini dapat

diunduh melalui website mikrotik yaitu <https://mikrotik.com/download>. Sebelum menkonfigurasi mikrotik, atur terlebih dahulu IP Address yang berada di laptop/pc dengan cara masuk ke System Preferences >> Network >> isikan dengan manual pada IP Address, karena tadi menggunakan segmen IP 40 maka disini menggunakan contoh IP 192.168.40.100/24 >> Subnet Mask: 255.255.255.0 >> Router: 192.168.40.1 >> klik Advance >> DNS Servers: 192.168.40.1 >> OK. Pengaturan IP laptop dapat dilihat pada gambar 4.2 dan pengaturan DNS Servers dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.2 Pengaturan IP pada Laptop

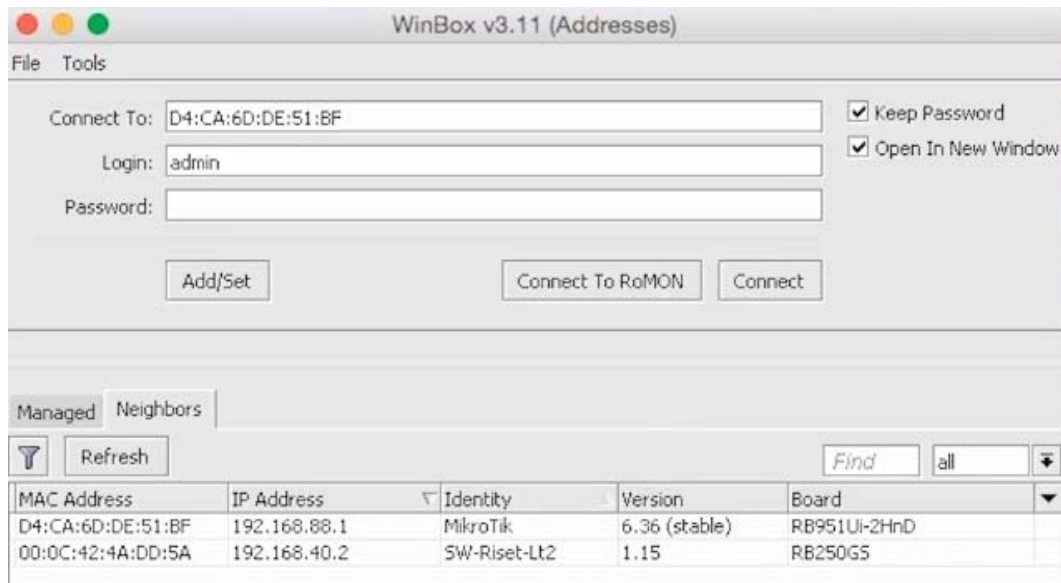




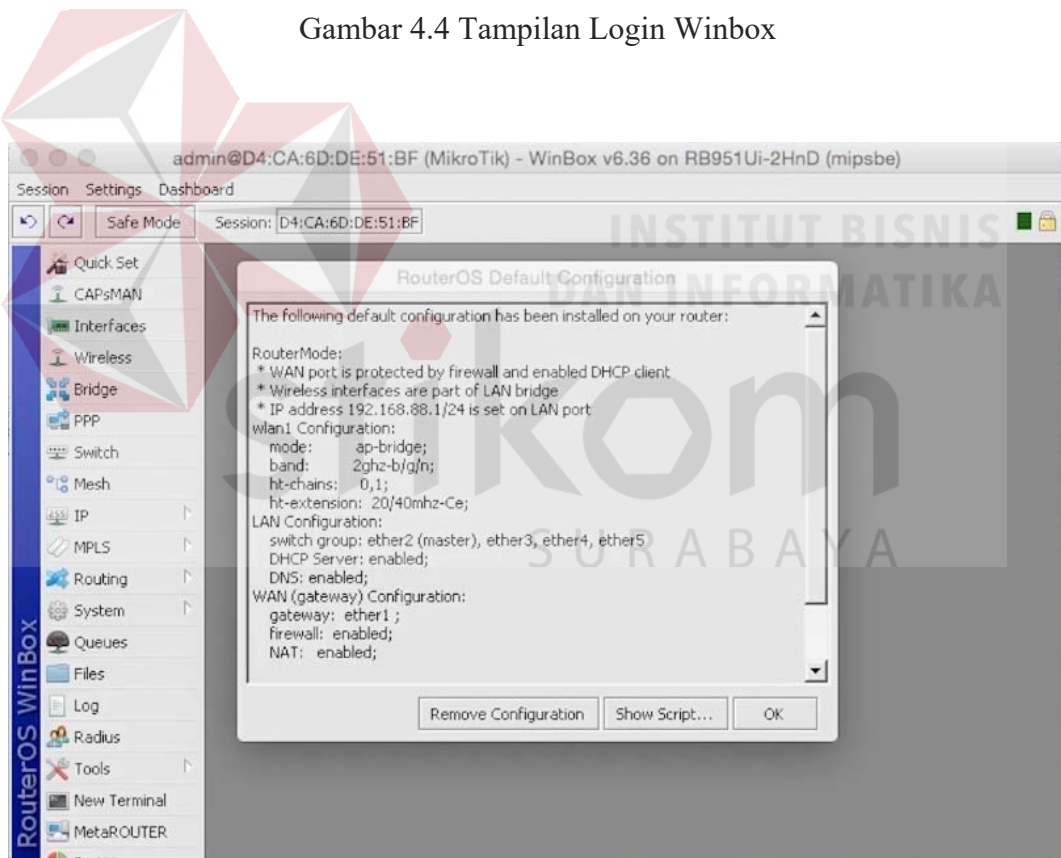
Gambar 4.3 Pengaturan DNS Servers pada Laptop

Setelah itu buka Winbox lalu klik pada tab Neighbors untuk melakukan scanning router – router yang sudah terkoneksi ke laptop. Pada setiap routerboard yang baru biasanya akan memiliki default configuration yaitu dengan IP 192.168.88.1. Karena IP yang digunakan berbeda maka bisa melakukan remote menggunakan MAC Address. Klik pada bagian MAC Addressnya kemudian klik Connect. Tampilan login winbox dapat dilihat pada gambar 4.4.

Kemudian klik Remove Configuration agar nanti tidak ada rule – rule yang saling tumpang tindih, sehingga bisa lebih fleksibel dalam konfigurasi selanjutnya. Tampilan default configuration pada winbox dapat dilihat pada gambar 4.5.

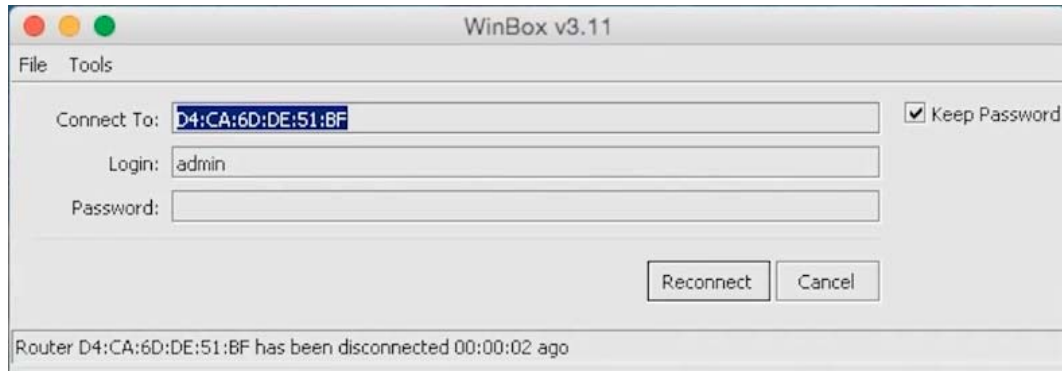


Gambar 4.4 Tampilan Login Winbox



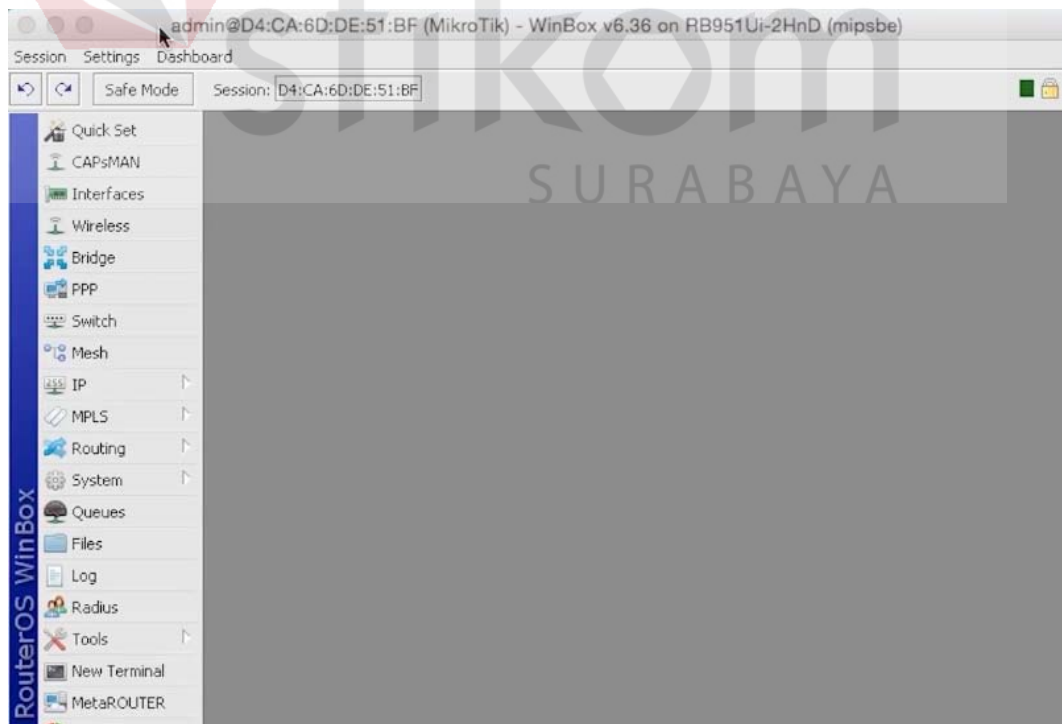
Gambar 4.5 Default Configuration pada Winbox

Biasanya setelah remove configuration, router akan disconnect dengan sendirinya, tunggu sebentar lalu klik reconnect. Tampilan router disconnect dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan Router Disconnect

Setelah melakukan reconnect maka akan muncul kembali tampilan menu utama winbox tanpa default configuration. Tampilan utama Winbox dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Utama Winbox

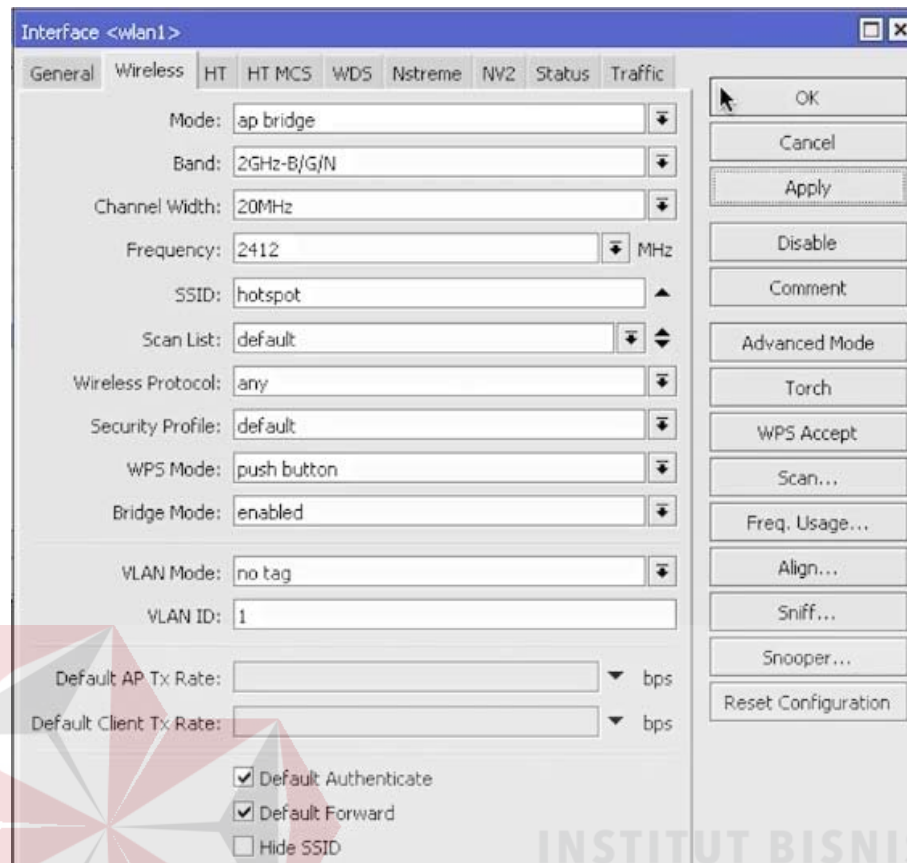
## 4.4 Konfigurasi Mikrotik

### 4.4.1 Pengaturan Interfaces

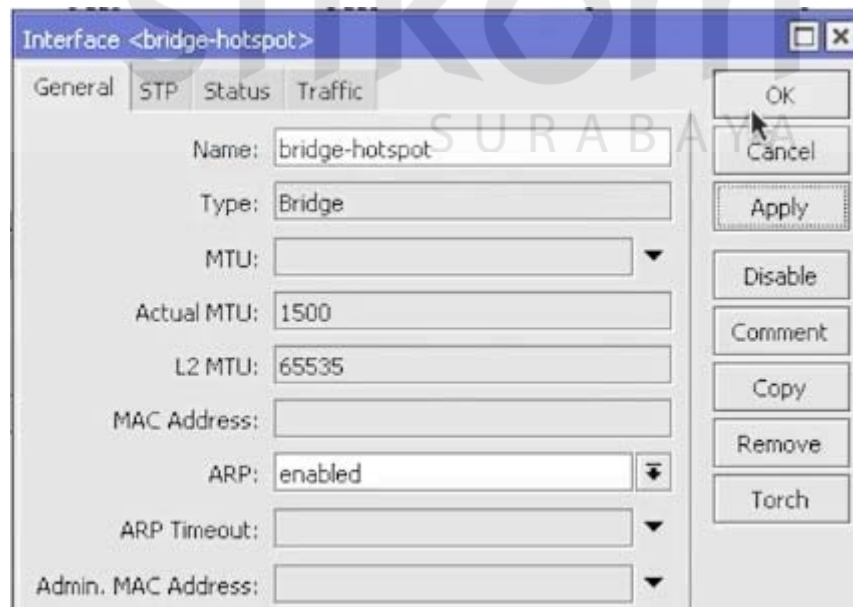
Pada menu Interfaces disini akan mengatur interface – interface yang akan digunakan dalam konfigurasi mikrotik tersebut. Siapkan interfaces sesuai dengan topologi yang akan dibangun. Interface ether1 akan digunakan dalam ke arah internet, interface ether2 digunakan untuk distribusi ke arah jaringan lokal melalui switch yang nantinya akan diberikan autentikasi hotspot. Dalam routerboard seri RB9551UI ini memiliki satu interface WLAN yang nantinya akan dimanfaatkan untuk distribusi wireless di area sekitar router utama. Jadi, ketika router utama di tempatkan pada suatu ruangan, eksternal access point bisa ditempatkan untuk ruangan lain yang tidak bisa dijangkau oleh wireless router utama.

Atur wlan1 sebagai access point dengan cara, Winbox >> Interfaces >> double klik wlan1 >> klik tab Wireless >> Mode: ap bridge >> Band: 2GHz-B/G/N >> SSID: hotspot >> OK. Pengaturan interface wlan1 dapat dilihat pada gambar 4.8.

Pada ether2 yang ke switch dan wlan1 akan memiliki service yang sama yakni hotspot, maka ether2 dan wlan1 akan diatur menggunakan bridging. Winbox >> Bridge >> klik tab General >> klik tombol “+” >> Name: bridge-hotspot >> OK. Pengaturan Bridge pada tab general pada gambar 4.9.



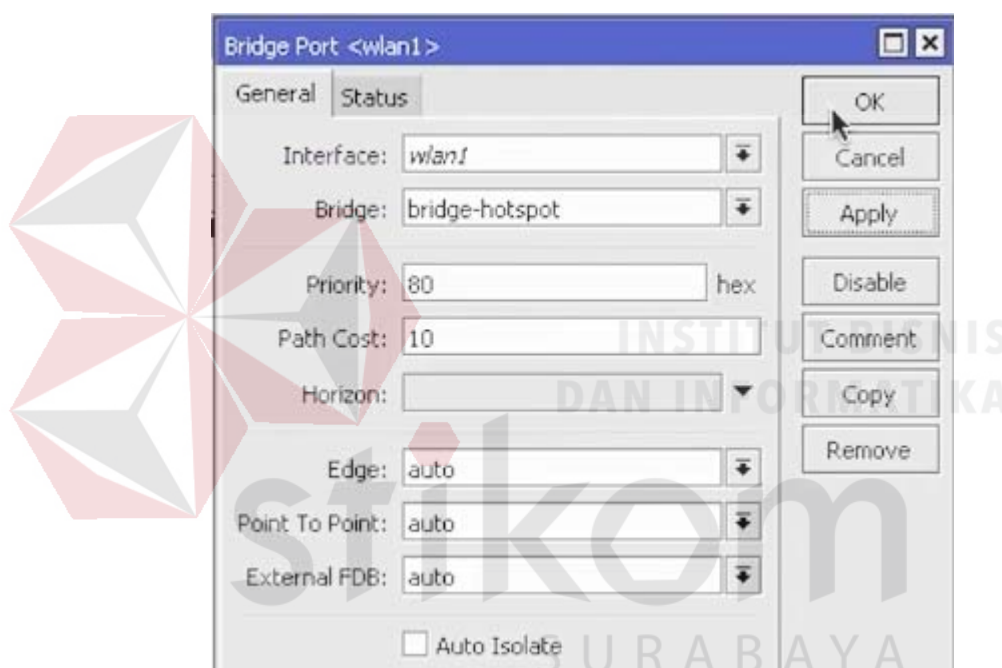
Gambar 4.8 Pengaturan Interfaces wlan1



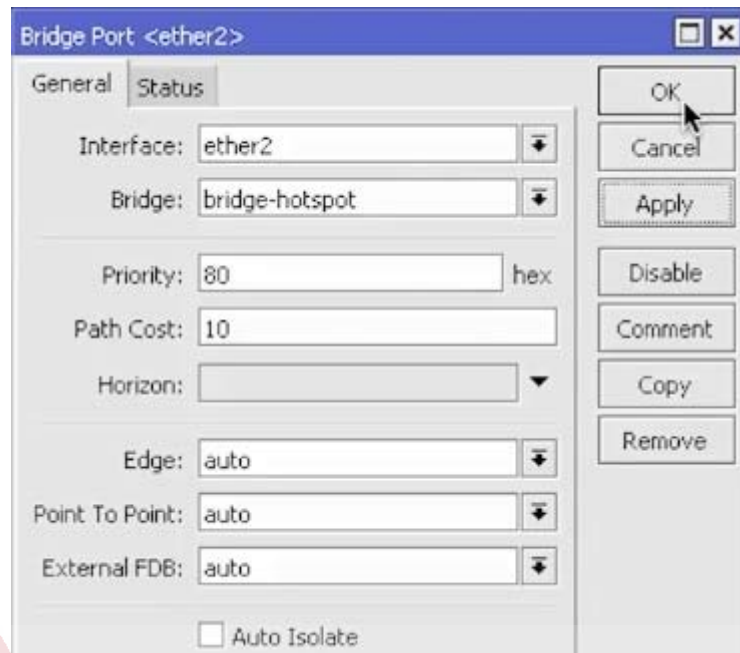
Gambar 4.9 Pengaturan Bridge pada tab General

Kemudian masih pada menu Bridge, tambahkan Port untuk mendefinisikan interface mana yang secara fisik masuk ke dalam Bridge itu tadi, dengan cara Bridge >> klik tab Ports >> klik tombol “+” >> Interfaces: wlan1 >> OK. Pengaturan Port wlan1 dapat dilihat pada gambar 4.10.

Tambahkan juga untuk ether2, dengan cara Bridge >> klik tab Ports >> klik tombol “+” >> Interfaces: ether2 >> OK. Pengaturan Port ether2 dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.10 Pengaturan Port wlan1



Gambar 4.11 Pengaturan Port ether2

Maka pada menu Interfaces List akan muncul interface baru bernama bridge-hotspot, yang nantinya akan digunakan untuk distribusi atau sebagai hotspot interface. Tampilan menu Interface List dapat dilihat pada gambar 4.12.

Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx
bridge-hotspot	Bridge	1598	72.8 kbps	3.8 kbps	9	8	0 bps	480 bps	0	0
ether1	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether2	Ethernet	1598	83.2 kbps	5.4 kbps	8	9	73.2 kbps	4.6 kbps	10	10
ether3	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether4	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
ether5	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0
wlan1	Wireless (Atheros AR...	1600	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0

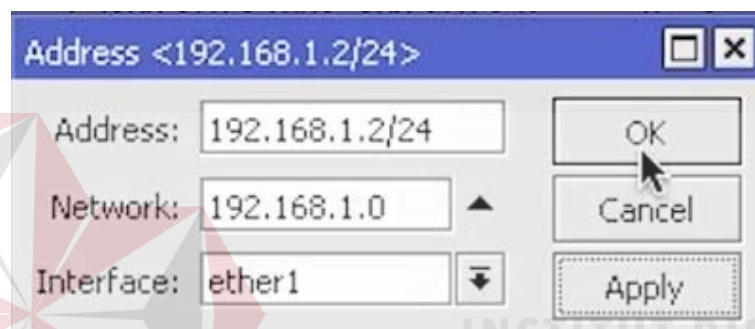
Gambar 4.12 Tampilan menu Interface List

#### 4.4.2 Pengaturan IP Address

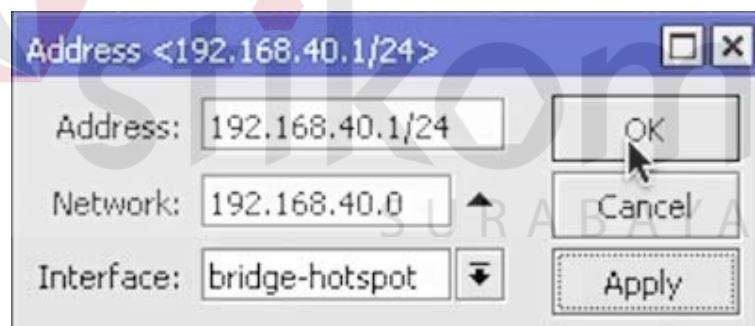
Pada konfigurasi IP Address membutuhkan 2 penambahan yaitu untuk interface ether1 dan interface bridge-hotspot. Tambahkan interface ether1 menggunakan alokasi IP Address dari ISP dengan cara, winbox >> IP >> Addresses >> klik tombol “+” >> Address: 192.168.1.2/24 >> Interface:

ether1 >> OK. Pengaturan IP Address untuk interface ether1 dapat dilihat pada gambar 4.13.

Kemudian tambahkan untuk interface bridge-hotspot menggunakan IP LAN yang sudah ditentukan pada topologi sebelumnya, masih pada menu Address List >> klik tombol “+” >> Address: 192.168.40.1/24 >> Interface: bridge-hotspot >> OK. Pengaturan IP Address untuk interface bridge-hotspot dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.13 Pengaturan IP Address Interface ether1

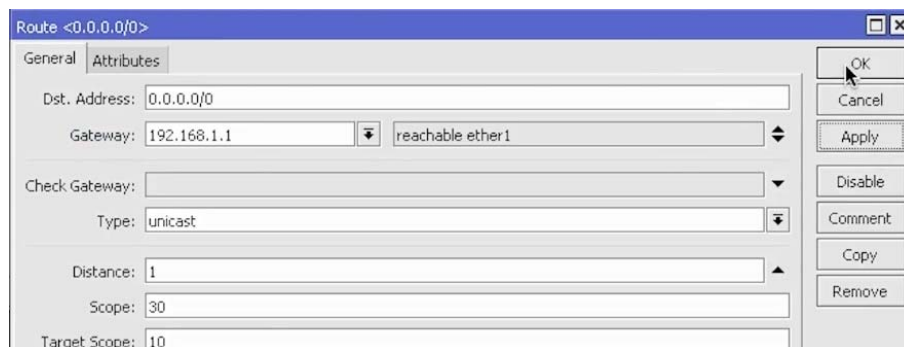


Gambar 4.14 Pengaturan IP Address Interface bridge-hotspot

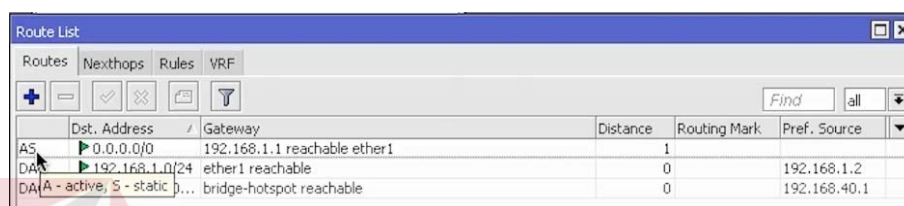
#### 4.4.3 Pengaturan Routes

Selanjutnya tambahkan IP default gateway yang diberikan oleh ISP dengan cara, Winbox >> IP >> Routes >> klik tombol “+” >> Gateway: 192.168.1.1 >> OK. Pastikan flagnya AS (active static), hal itu berarti sudah terkoneksi ke gateway. Pengaturan Routes dapat dilihat pada gambar 4.15 dan tampilan flag AS pada gambar 4.16.





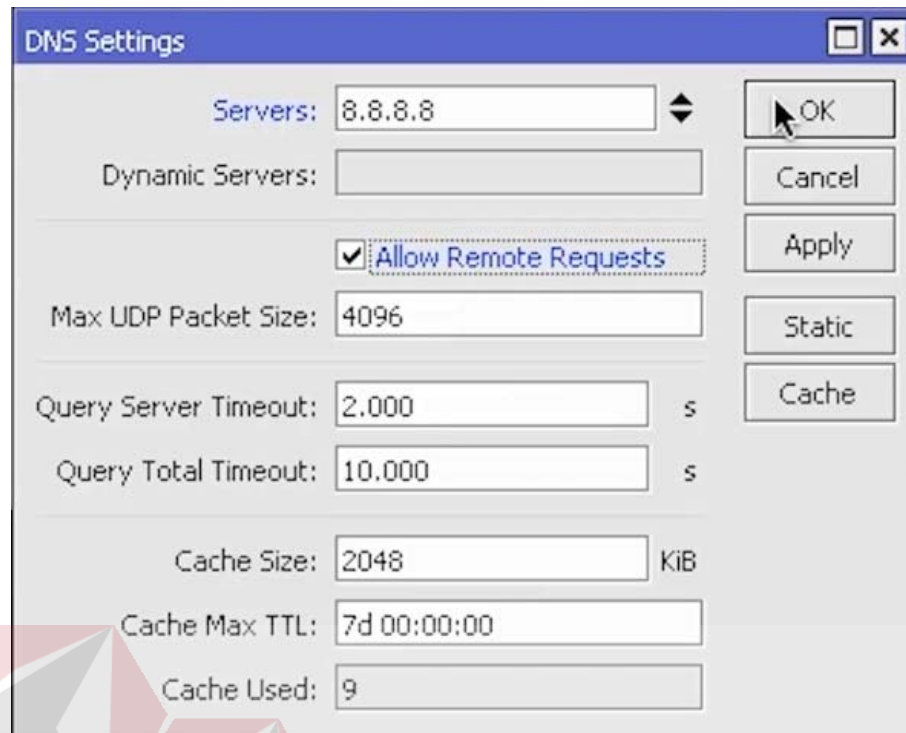
Gambar 4.15 Pengaturan Routes

Gambar 4.16 Tampilan flag AS (*active-static*)

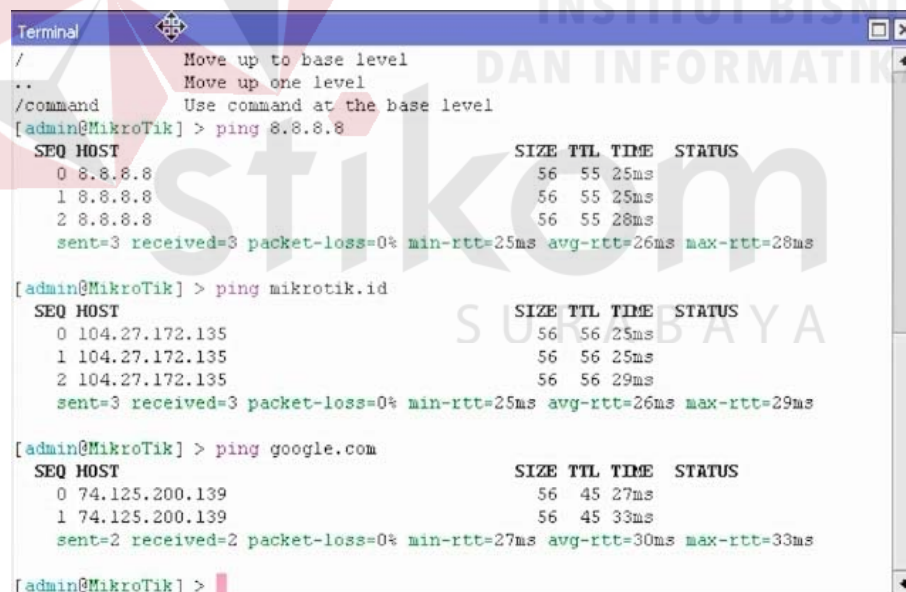
#### 4.4.4 Pengaturan DNS

Cara konfigurasi DNS adalah Winbox >> IP >> DNS >> Servers: 8.8.8.8 >> klik checkbox Allow Remote Request >> OK. Allow Remote Request digunakan untuk mengaktifkan router mikrotik sebagai DNS server sederhana, sehingga nanti client bisa mengarahkan request DNS ke arah router. Pengaturan DNS dapat dilihat pada gambar 4.17.

Sampai langkah ini router sudah bisa terkoneksi dengan internet dan sudah berhasil mendistribusikan akses ke jaringan lokal. Untuk mengeceknya bisa dengan cara, Winbox >> New Terminal >> ketik “ping 8.8.8.8” atau test menggunakan nama domain, contoh “ping mikrotik id” dan “ping google.com” >> Enter. Hasil yang didapat saat mengecek dengan ping 8.8.8.8 yaitu sukses terhubung, begitu juga saat mencoba dengan nama domain. Tampilan cek koneksi pada gambar 4.18.



Gambar 4.17 Pengaturan DNS

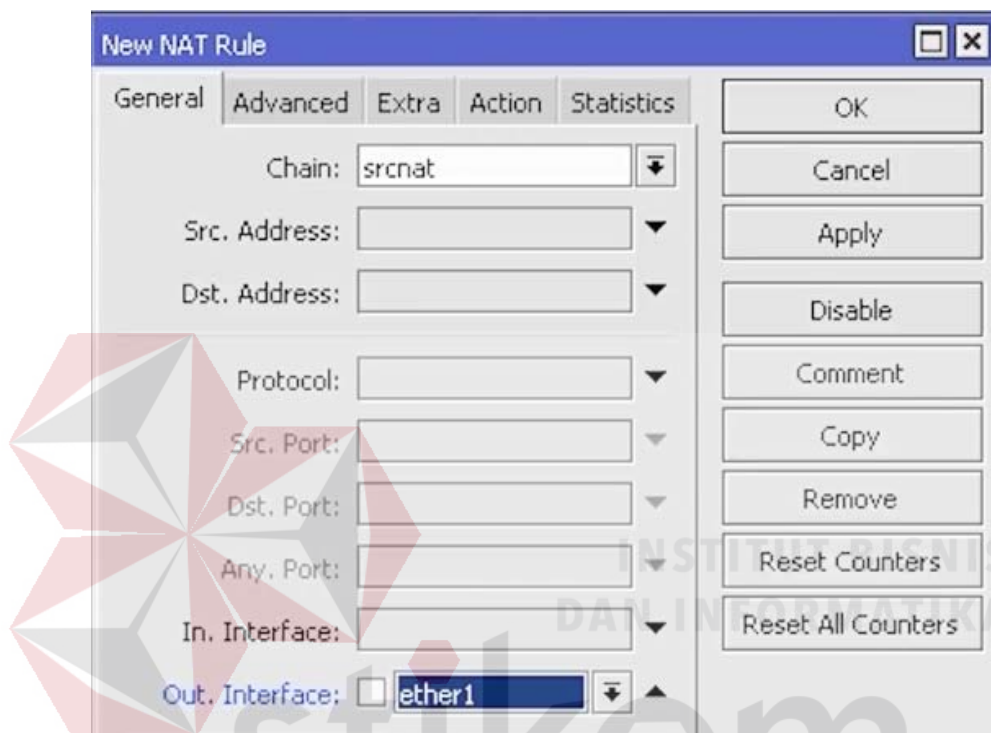


Gambar 4.18 Tampilan cek koneksi

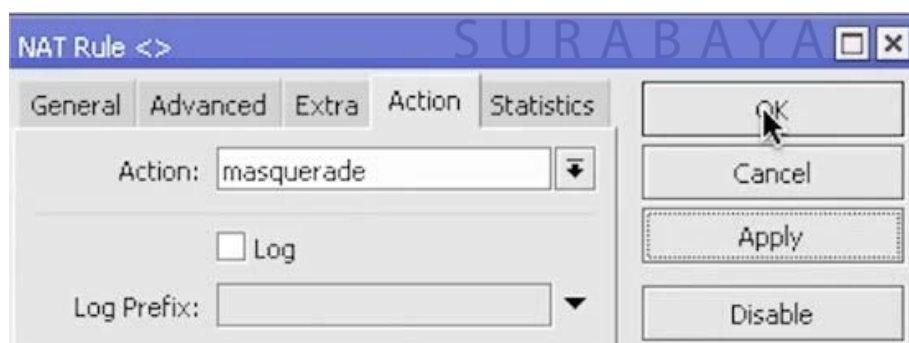
#### 4.4.5 Pengaturan Firewall NAT

Tambahkan Firewall NAT untuk memberikan akses agar client dibawahnya bisa terhubung ke internet dengan cara, Winbox >> Firewall >>

klik tab NAT >> klik tombol “+” >> klik tab General >> Chain: srcnat >> Out. Interface: ether1 >> klik tab Action >> Action: masquerade >> OK.  
Pengaturan NAT tab General dapat dilihat pada gambar 4.19 dan tab Action pada gambar 4.20.



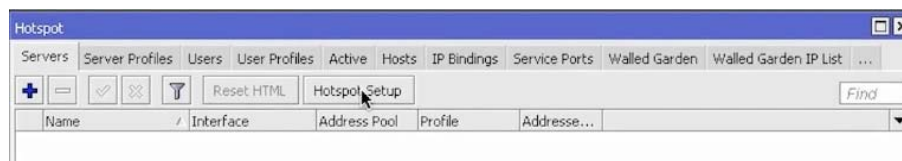
Gambar 4.19 Pengaturan NAT pada tab General



Gambar 4.20 Pengaturan NAT pada tab Action

#### 4.4.6 Pengaturan Hotspot

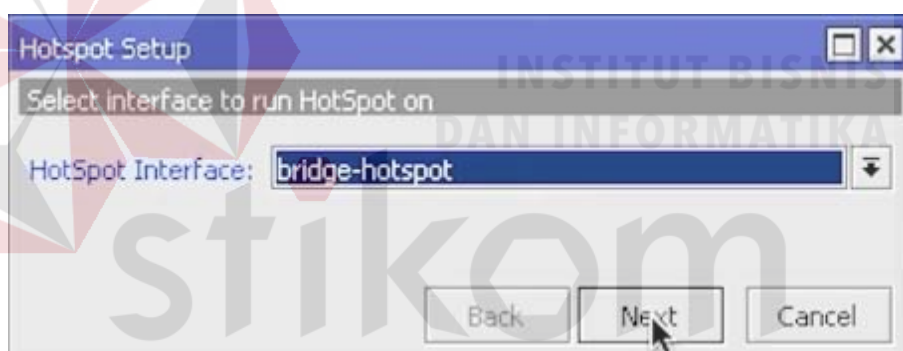
Pada menu winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab Servers >> klik tombol “Hotspot Setup”. Tampilan menu Hotspot dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Tampilan menu Hotspot

Setelah itu akan muncul dialog – dialog box seperti pada langkah – langkah selanjutnya sebagai berikut:

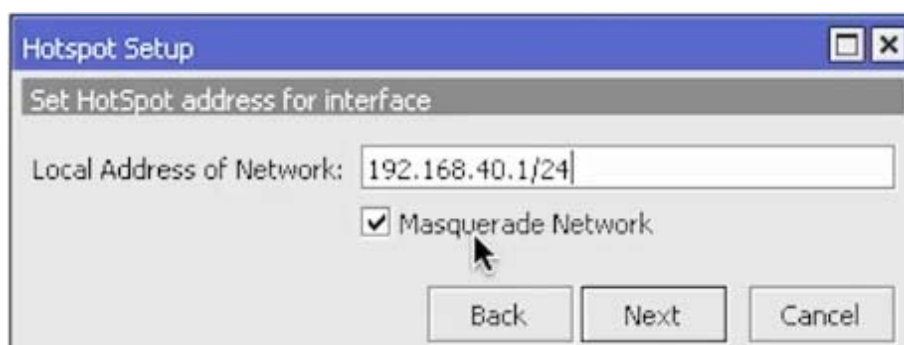
1. Hotspot Interface, tentukan hotspot gateway yang akan berjalan pada interface yang sesuai dengan topologi yang sudah dibangun sebelumnya, yaitu pilih di interface bridge-hotspot, yang secara fisik nanti akan berjalan di ether2 dan wlan1 router utama. Pilih Hotspot Interface dengan bridge-hotspot >> Next. Pengaturan hotspot interface dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4.22 Pengaturan Hotspot Interface

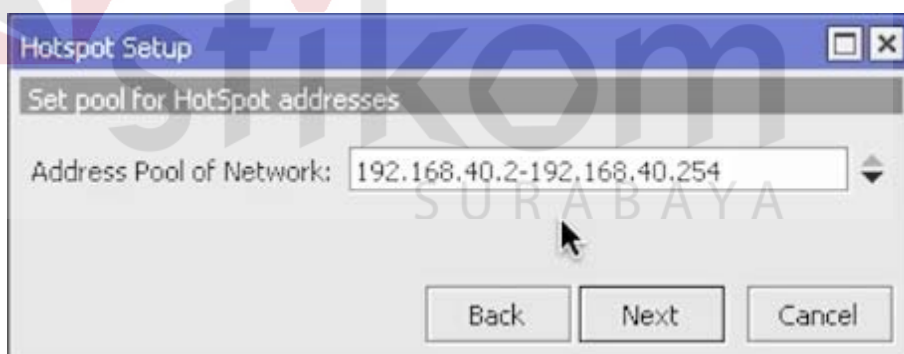
2. Local Address of Network adalah IP subnet atau segmen yang akan digunakan oleh hotspot network. Pada langkah disini otomatis router akan mendeteksi IP yang terpasang di interface yang sudah dipilih sebelumnya, maka otomatis router akan melihat IP tersebut. Pada bagian bawah terdapat checkbox Masquerade Network yang sudah otomatis tercentang, berfungsi nanti untuk LAN juga akan dibuatkan masquerade agar bisa keluar ke internet. Karena pada langkah ini sudah sesuai jadi langsung saja klik Next

untuk langkah selanjutnya. Pengaturan Local Address of Network dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Pengaturan Local Address of Network

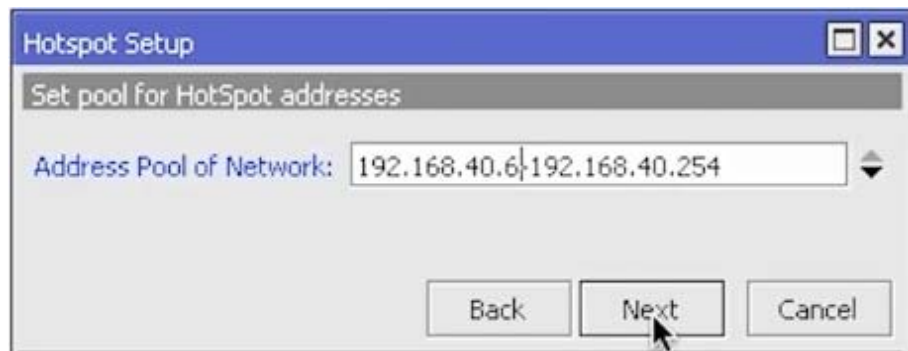
3. Address Pool Network adalah untuk mengisi range IP, pada tahap ini digunakan untuk menentukan Pool IP yang akan diberikan ke client. Pada contoh disini router sudah otomatis mengetahui range IP yaitu, 192.168.40.2 – 192.168.40.254. Tampilan default IP Address Pool of Network dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 Default IP Address Pool of Network

Tetapi dalam kasus ini akan menentukan sendiri untuk switch atau access point yang juga akan menggunakan IP dari range tersebut. IP 1 untuk gateway, 2 untuk switch, 3 dan 4 untuk eksternal access point. Jadi, IP 2 sampai 5 akan digunakan infrastrukturnya, sehingga bisa dimulai dari 5 atau 6. Dalam kasus ini akan menggunakan 6, maka pada Address Pool of Network

diisi “192.168.40.6 – 192.168.40.254” >> Next. Pengaturan IP Address Pool of Nnetwork dapat dilihat pada gambar 4.25.



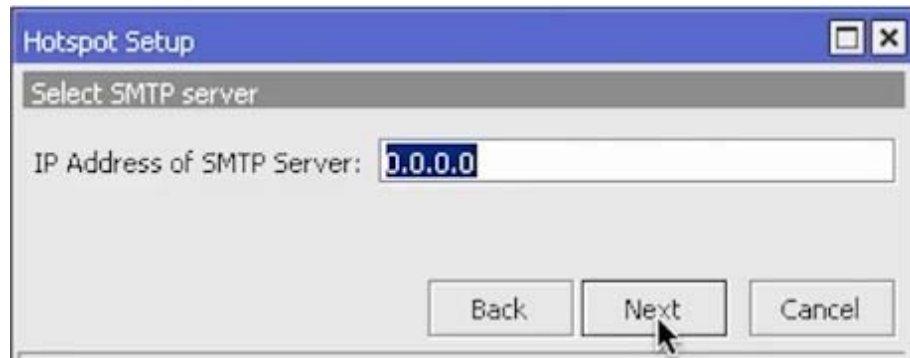
Gambar 4.25 Pengaturan IP Address Pool of Network

4. Select Certificate, langkah ini berkaitan dengan halaman login yang akan berupa http atau https. Jika ingin halaman login berupa https, maka dapat memilih “import other certificates”, yaitu Certificate SSL. Namun dalam kasus ini tidak akan menggunakan sertifikat apapun, jadi pada Select Certificate pilih None >> Next. Tampilan certificate default dapat dilihat pada gambar 4.26.



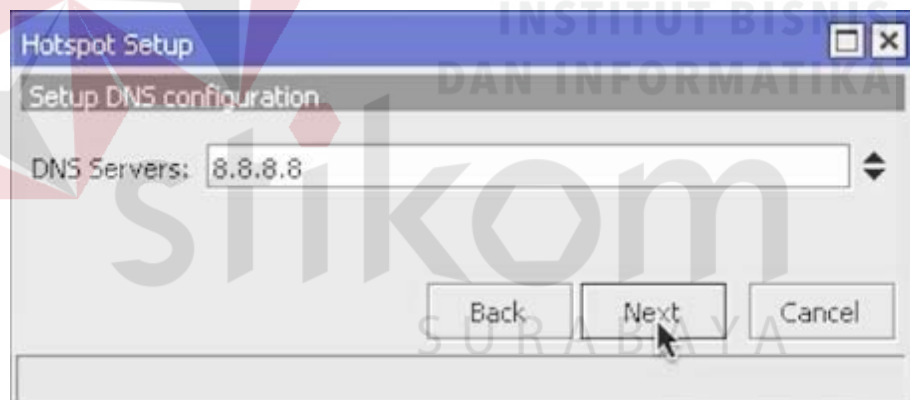
Gambar 4.26 Select Certificate default

5. SMTP Server IP, digunakan untuk tool email. Jadi, pada fitur Hotspot ini bisa diintegrasikan dengan email, misal notifikasi dan sebagainya. Pada kasus ini tidak akan membutuhkan fitur ini, sehingga biarkan saja default >> Next. Tampilan SMTP Server default dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 SMTP Server default

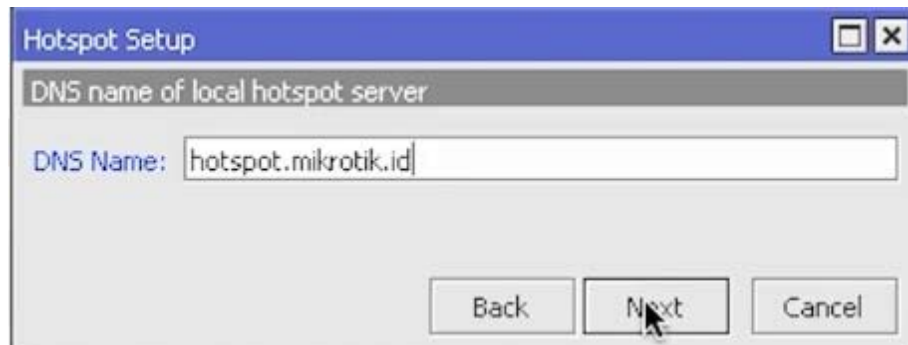
6. DNS Configuration, digunakan untuk menentukan DNS Server yang akan diinformasikan ke client. Router mikrotik otomatis mendeteksi IP DNS Server yang sudah didefinisikan static sebelumnya yaitu pada menu DNS, jadi pada DNS Servers biarkan default >> Next. Tampilan default DNS Servers dapat dilihat pada gambar 4.28.



Gambar 4.28 Pengaturan DNS Servers

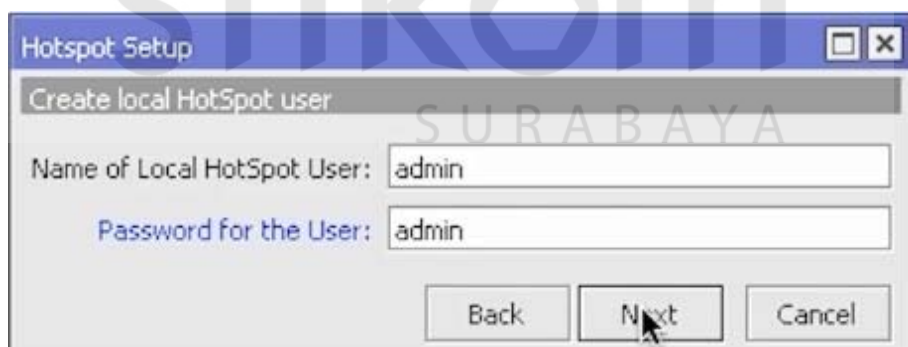
7. DNS Name, ketika user ditampilkan halaman login, pada address bar browser yang tampil bukanlah alamat IP dari gateway melainkan nama domain. Penamaan ini harus sesuai dengan format penamaan domain yang benar dan nama domain yang belum teregister. Karena jika salah ketika ada nama domain yang sama saat user request ke website yang asli maka yang akan ditampilkan adalah halaman login hotspotnya. Pada langkah ini akan

menggunakan domain “hotspot.mikrotik.id” sebagai DNS Name >> Next. Pengaturan DNS Name dapat dilihat pada gambar 4.29.



Gambar 4.29 Pengaturan DNS Name

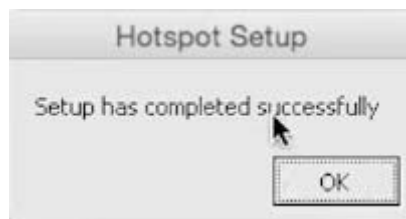
- Hotspot Local User, adalah username awal yang bisa digunakan untuk percobaan login hotspot. Pengaturan default dari router mikrotik adalah “admin” dan tidak ada password. Pada langkah ini bisa diisi sesuai dengan kebutuhan, tetapi dalam kasus ini akan menggunakan username “admin” dan password “admin” >> Next. Pengaturan username dan password dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4.30 Pengaturan Username dan Password

- Jika semua langkah sudah dilakukan dan berhasil maka akan tampil dialog box Hotspot Setup seperti pada gambar 4.31.





Gambar 4.31 Tampilan pengaturan Hotspot berhasil

Kemudian router akan disconnect karena sekarang berada di bawah jaringan hotspot. Jadi by default ketika berada di bawah jaringan hotspot semua akses termasuk ke router akan diblokir. Remote kembali routernya dengan cara mencoba login hotspot dulu agar terautentikasi. Buka web browser, sebagai contoh disini menggunakan Google Chrome >> masukkan domain pada address bar, contoh "mikrotik.id" >> Enter. Maka tampilan yang keluar bukan halaman dari web mikrotik.id tetapi halaman login hotspot. Hal ini disebabkan karena user client belum terautentikasi. Jadi, cara kerjanya adalah ketika client memasukkan domain website, kemudian akan dikirimkan ke router, lalu router akan menahan sementara dulu karena router mendeteksi bahwa client tersebut belum terautentikasi atau belum diperbolehkan akses jaringan/akses internet. Sehingga langkah yang harus dilakukan adalah dengan login menggunakan username dan password yang sesuai saat dibuat pada langkah sebelumnya. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 4.32 dan halaman status user admin pada gambar 4.33.

Please log on to use the internet hotspot service

login

password

HOTSPOT GATEWAY  
powered by **MikroTik**

Powered by Mikrotik RouterOS

Gambar 4.32 Tampilan Halaman Hotspot Login

Welcome admin!

IP address:	192.168.40.100
bytes up/down:	156.9 KiB / 539.6 KiB
connected:	47s
status refresh:	1m

Gambar 4.33 Tampilan Halaman Status User Login

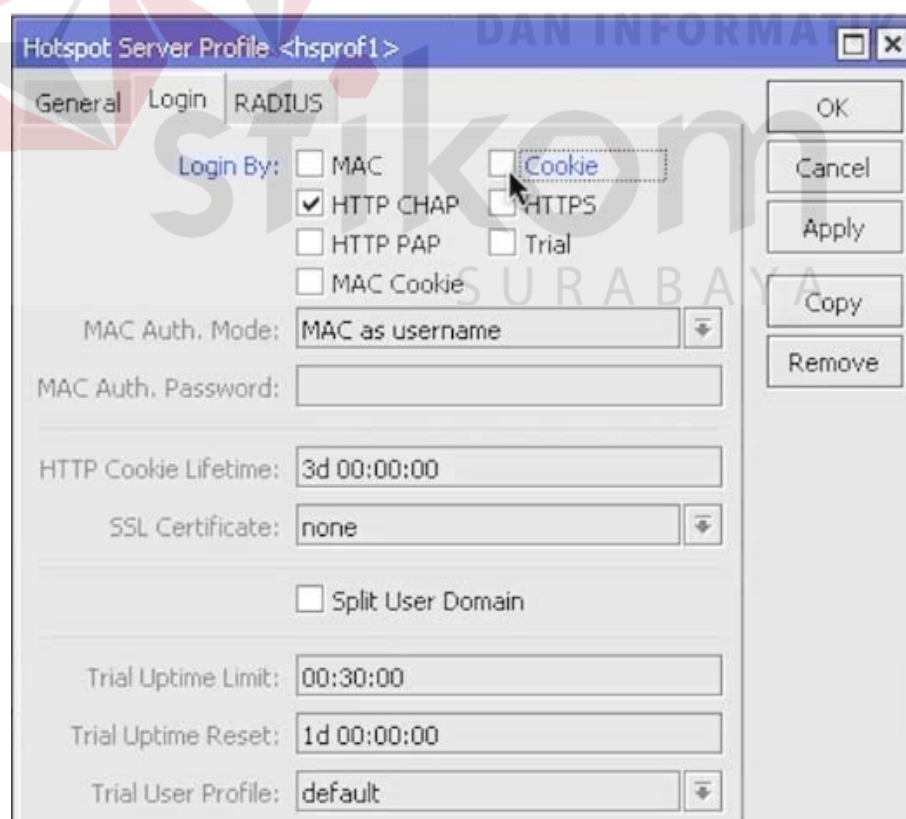
Pada tampilan halaman login isi Username: admin dan Password: admin kemudian klik OK. Begitu username dan password sudah dimasukkan dengan benar, maka halaman yang sebelumnya diakses akan ditampilkan, yaitu halaman mikrotik.id. Ketika sudah login dan berhasil berarti user sudah terautentikasi, dengan begitu kita bisa melakukan remote kembali. Buka winbox >> klik tombol Reconnect >> maka akan muncul tampilan winbox lagi.

#### 4.4.7 Pengaturan Cookie

Pengaturan awal pada fitur Cookie adalah aktif, hal ini akan menyebabkan informasi login awal masih tersimpan. Jadi, user bisa melakukan akses ke jaringan hanya dengan sekali login saja walaupun user juga sudah melakukan logout. Sehingga langkah ini dibutuhkan agar ketika user melakukan login pada hotspot dan saat user sudah selesai kemudian logout, user tidak akan bisa melakukan akses ke jaringan kecuali user melakukan login lagi terlebih dahulu atau dengan kata lain langkah ini akan menghapus Cookie yang sudah aktif tersebut.

Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab Server Profiles >> double klik hsp1 >> klik tab Login >> uncheck pada checkbox Cookie >> OK.

Pengaturan Cookie dapat dilihat pada gambar 4.34.

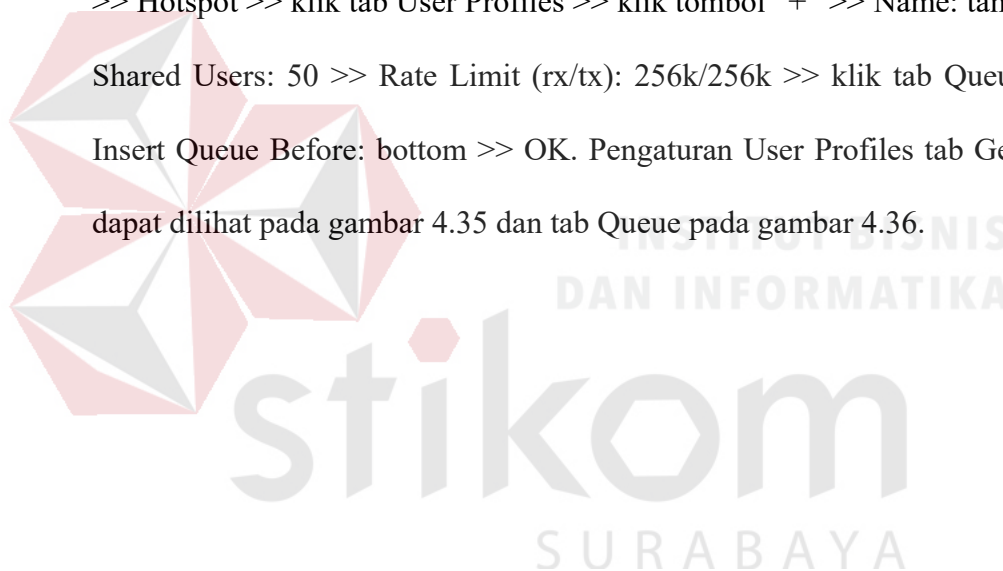


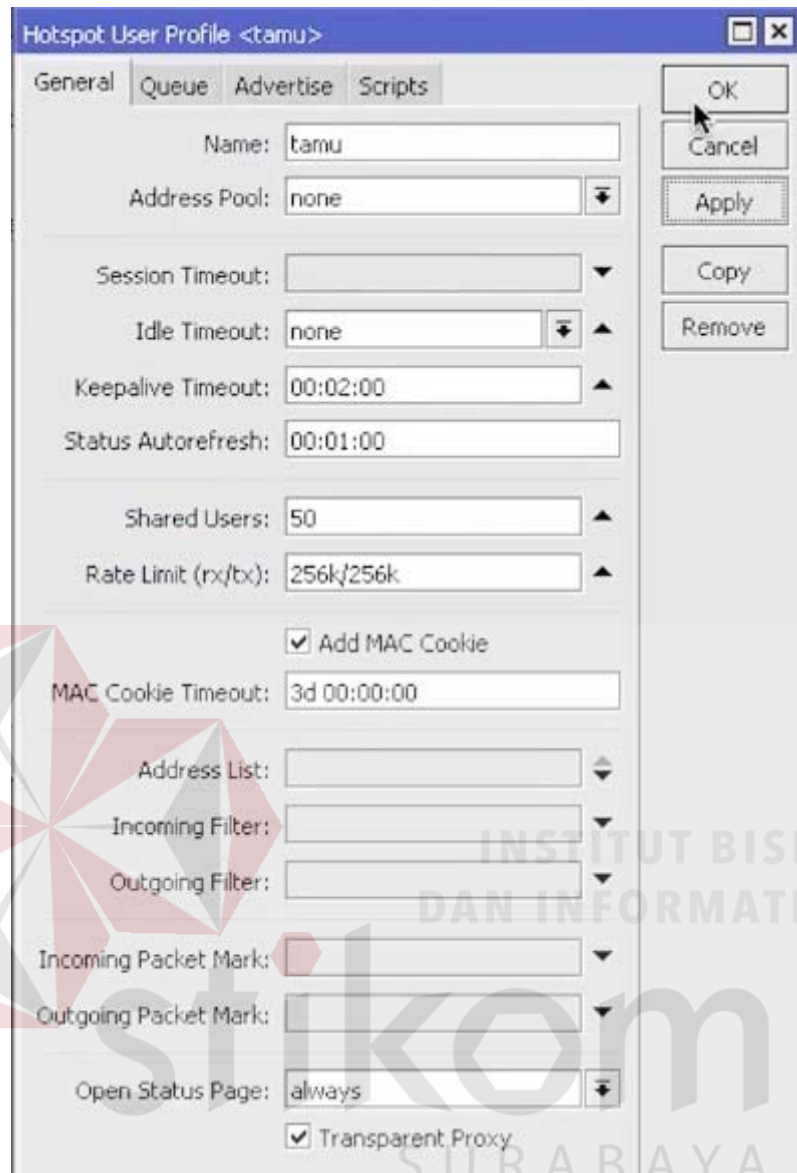
Gambar 4.34 Pengaturan Cookie

#### 4.4.8 Pengaturan Hotspot User Profiles

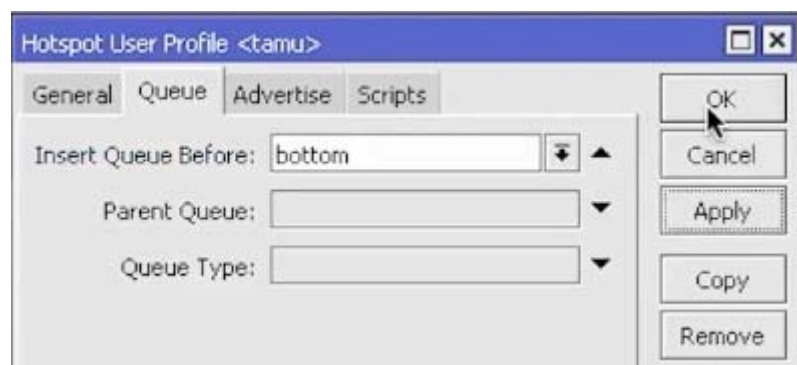
Hotspot User Profiles digunakan untuk menerapkan kebijakan – kebijakan bagi kelompok – kelompok user. Pada fitur ini bisa menggunakan banyak sekali parameter untuk mengelompokkan kebijakan – kebijakan tersebut, misalnya di hotspot akan ada beberapa jenis client, sebagai contoh disini akan menambahkan user tamu dan user karyawan. Penambahan user profile ini dapat ditambahkan sendiri sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.

Yang pertama tambahkan user profile tamu dengan cara, Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab User Profiles >> klik tombol “+” >> Name: tamu >> Shared Users: 50 >> Rate Limit (rx/tx): 256k/256k >> klik tab Queue >> Insert Queue Before: bottom >> OK. Pengaturan User Profiles tab General dapat dilihat pada gambar 4.35 dan tab Queue pada gambar 4.36.



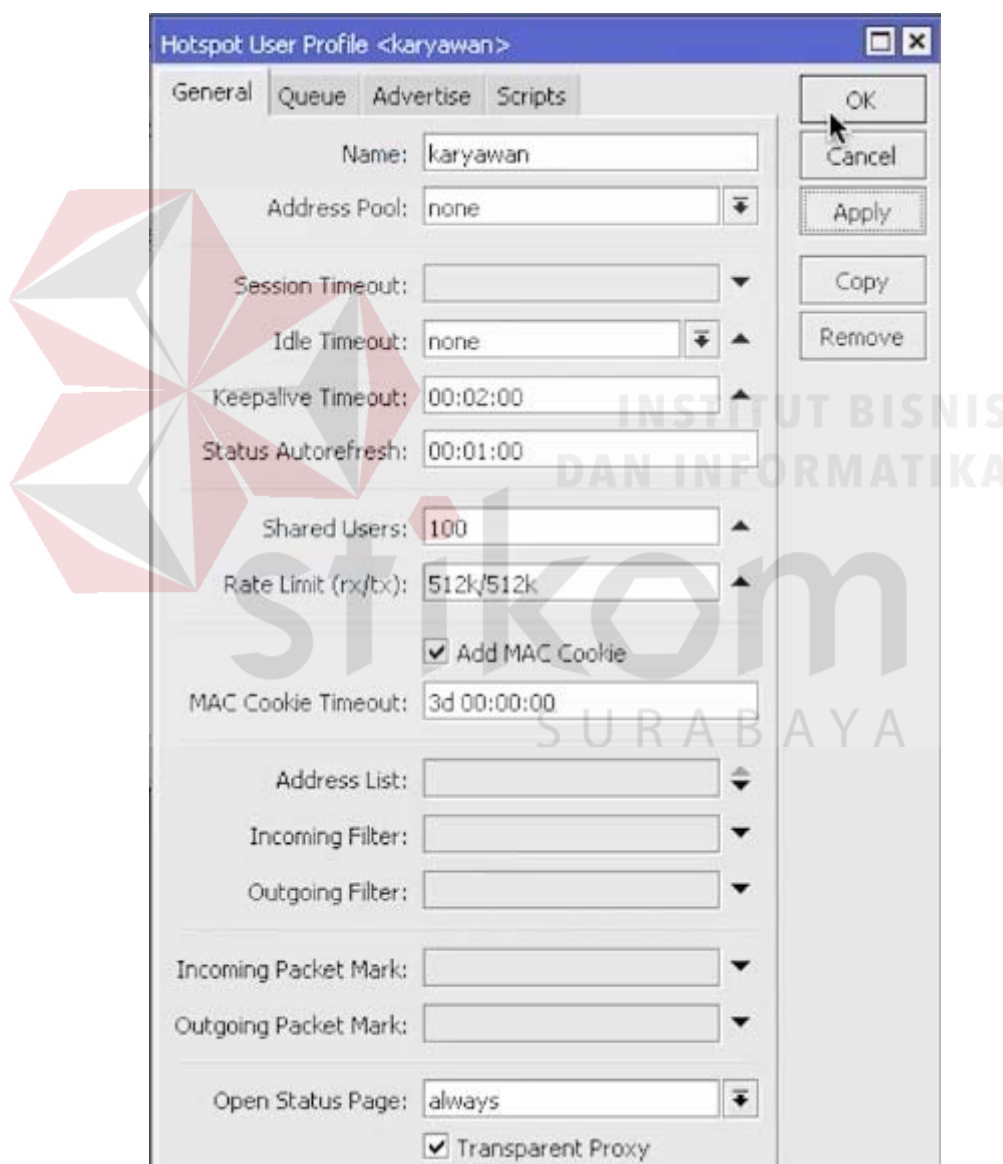


Gambar 4.35 Pengaturan User Profile tamu tab General



Gambar 4.36 Pengaturan User Profile tamu tab Queue

Masih dalam menu Hotspot tab User Profiles, tambahkan lagi untuk user profile yang kedua yaitu sebagai karyawan dengan cara, klik tombol “+” >> Name: karyawan >> Shared Users: 100 >> Rate Limit (rx/tx): 512k/512k >> klik tab Queue >> Insert Queue Before: bottom >> OK. Pengaturan User Profile tamu tab General dapat dilihat pada gambar 4.37 dan tab Queue pada gambar 4.38.



Gambar 4.37 Pengaturan User Profile karyawan tab General



Gambar 4.38 Pengaturan User Profile karyawan tab Queue

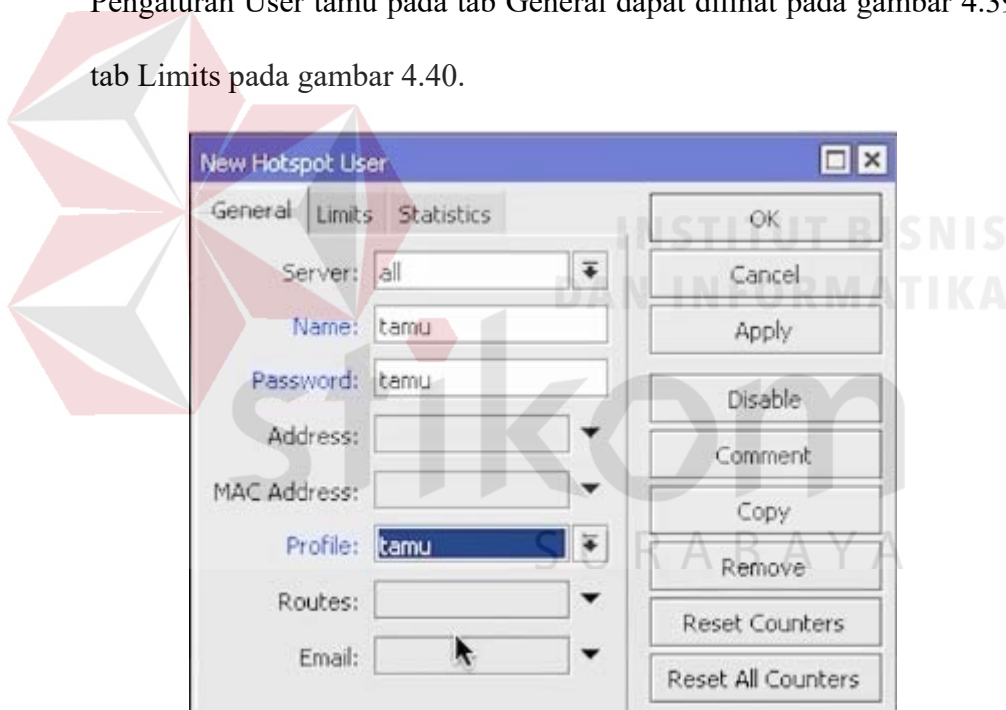
Penjelasan gambar untuk tiap pengaturan yang diisikan adalah sebagai berikut:

1. Name, berfungsi untuk memberikan nama untuk identitas user yang akan digunakan.
2. Shared Users, berfungsi untuk menentukan jumlah user profile yang akan digunakan oleh berapa username, jadi akan ada berapa banyak user yang bisa menggunakan username tersebut karena nanti akan berkaitan dengan username yang dibuat, sehingga bisa digunakan untuk login secara bersamaan sejumlah 100 user.
3. Rate Limit (rx/tx), berfungsi untuk menentukan batas kecepatan per user dengan format upload/download, jadi bisa digunakan oleh hotspot untuk membuat simple queue secara otomatis.
4. Insert Queue Before, berfungsi agar ketika ada user yang login, simple queue yang dibuat otomatis oleh hotspot berada dibawah dari queue static yang ditentukan, sehingga yang berjalan tetap queue static yang sudah ditentukan sebelumnya.

#### 4.4.9 Pengaturan Hotspot Users

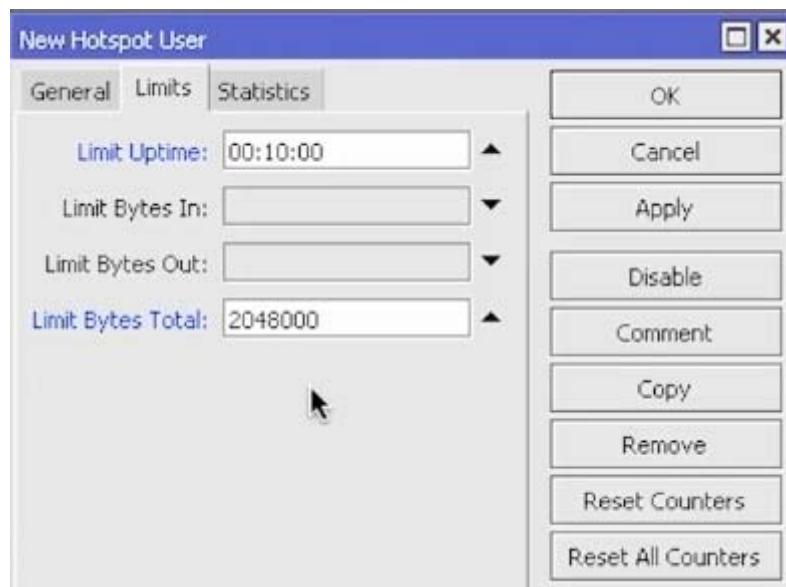
Penambahan user pada menu hotspot ini berfungsi memberikan username dan password yang akan digunakan oleh client untuk bisa login. Penambahan user ini bisa ditambahkan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.

Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab Users >> klik tombol “+” >> klik tab General >> Name: tamu >> Password: tamu >> Profile: tamu >> klik tab Limits >> Limit Uptime: 00:10:00 >> Limit Bytes Total: 2048000 >> OK. Pengaturan User tamu pada tab General dapat dilihat pada gambar 4.39 dan tab Limits pada gambar 4.40.



Gambar 4.39 Pengaturan User tamu tab General



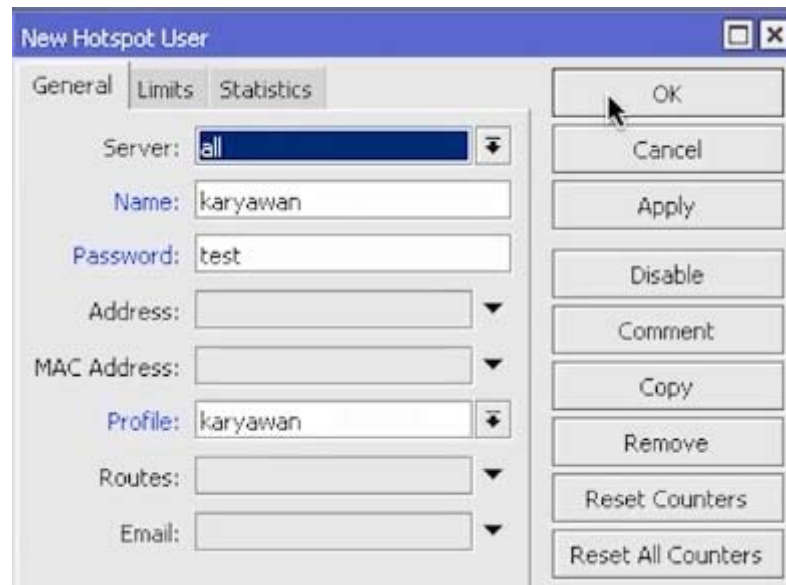


Gambar 4.40 Pengaturan User tamu tab Limits

Tambahkan lagi untuk user yang kedua yaitu karyawan dengan cara yang sama namun dengan isi yang berbeda. Untuk user karyawan tidak akan dibatasi limit uptime dan kuotanya, hanya akan dibatasi oleh rate limitnya.

Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab Users >> klik tombol "+" >> klik tab General >> Name: karyawan >> Password: test >> Profile: karyawan >> OK.

Pengaturan User karyawan dapat dilihat pada gambar 4.41.



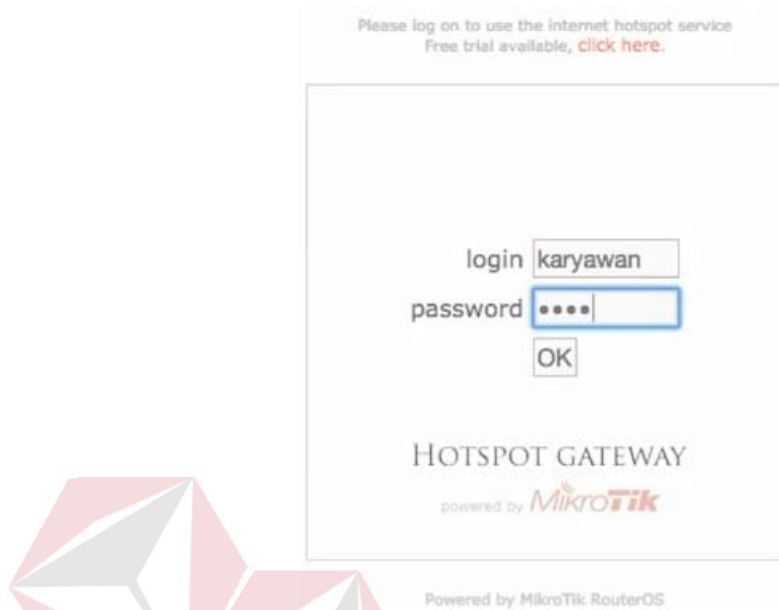
Gambar 4.41 Pengaturan User karyawan

Penjelasan gambar untuk tiap pengaturan yang diisikan adalah sebagai berikut:

1. Name, berfungsi sebagai username, dapat diisi sesuai dengan kebutuhan.
2. Password, berfungsi sebagai password, dapat diisi sesuai dengan kebutuhan.
3. Profile, arahkan sesuai dengan user profile yang sudah dibuat sebelumnya.
4. Limit Uptime, berfungsi sebagai batas waktu akses tiap user.
5. Limit Bytes Total, berfungsi untuk batas kuota upload/download tiap user.

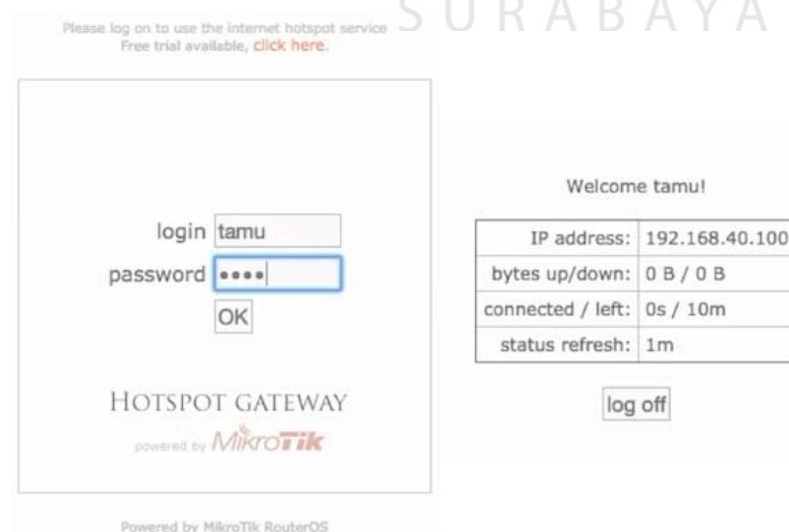
Percobaan login sebagai tamu dan karyawan menggunakan Google Chrome sebagai web browser dan tes kecepatan menggunakan domain fast.com. Pertama akan mencoba login dengan user karyawan dengan cara, buka Google Chrome >> masuk ke halaman hotspot login >> masukkan username dan password sesuai

dengan user karyawan yang sudah dibuat >> Login. Tampilan halaman login user karyawan dapat dilihat pada gambar 4.42.



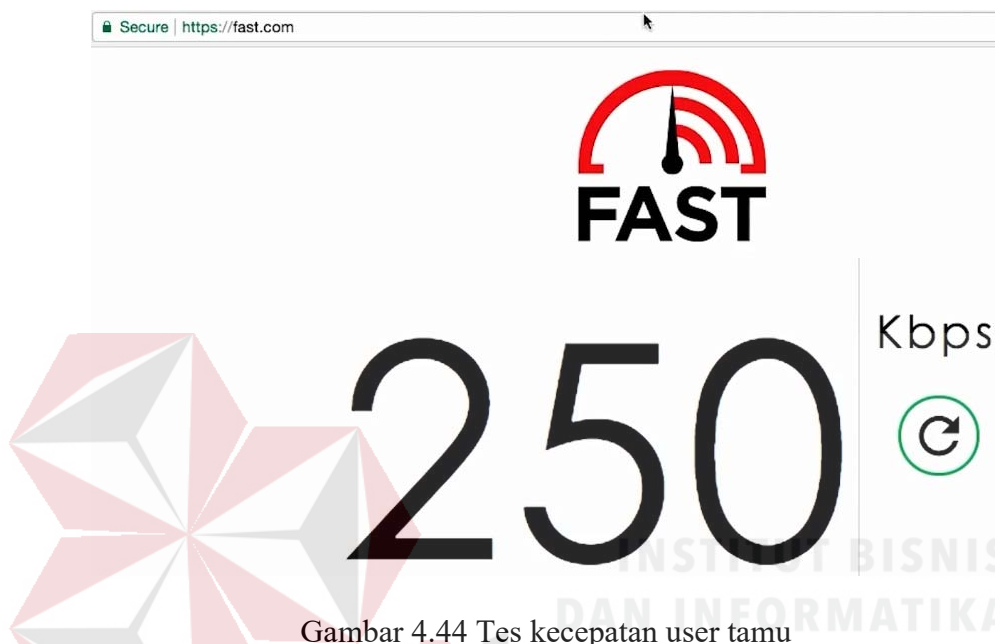
Gambar 4.42 Halaman login user karyawan

Percobaan kedua akan login dengan user tamu dengan cara, buka Google Chrome >> masuk ke halaman hotspot login >> masukkan username dan password sesuai dengan user tamu yang sudah dibuat >> Login. Halaman login dan status user tamu dapat dilihat pada gambar 4.43.



Gambar 4.43 Halaman login hotspot dan status login user tamu

Setelah login berhasil kemudian tes kecepatan dengan cara masuk ke fast.com, lalu tunggu proses hingga berhenti maka terlihat hasil kecepatan yang didapat sesuai dengan rate limit yang sudah ditentukan sebelumnya. Tampilan hasil tes kecepatan user tamu dapat dilihat pada gambar 4.44.



Gambar 4.44 Tes kecepatan user tamu

Setelah login pada user tamu selama beberapa menit akan menampilkan status penggunaan berapa banyak data, lama waktu terkoneksi, dan batasnya. Semua username di hotspot mikrotik apabila sudah mencapai limit uptime atau bandwidth sudah habis, maka username tersebut tidak dapat digunakan lagi. Setelah melakukan percobaan untuk browsing dalam beberapa menit user tamu tidak dapat lagi digunakan untuk mengakses internet. Pada percobaan ini dapat dilihat ketika akan melakukan login ulang untuk user tamu akan muncul peringatan bahwa user tamu sudah mencapai batas kuotanya. Tampilan status user tamu terlihat pada gambar 4.45 dan status dari user tamu telah mencapai batasnya pada gambar 4.46.

Welcome tamu!

IP address:	192.168.40.100
bytes up/down:	70.4 KiB / 828.0 KiB
connected / left:	1m9s / 8m51s
status refresh:	1m

Gambar 4.45 Status user tamu setelah digunakan



Gambar 4.46 User tamu telah mencapai batasnya

Percobaan login lagi sebagai user karyawan untuk mengecek status user tamu di dalam winbox. Sesudah login dengan user karyawan, reconnect winbox kemudian pada Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab Users >> klik tombol panah kebawah pojok kanan untuk menampilkan kolom >> pilih Limit Bytes Total, Byte In, dan Byte Out. Agar nanti dapat digunakan kembali lakukan dengan cara klik tombol Reset Counter. Tampilan status user tamu pada menu Hotspot Users pada Winbox terlihat pada gambar 4.47.

Server	Name	Address	Profile	Limit Byt...	Uptime	Bytes In	Bytes Out
;;; counters and limits for trial users							
*	hotspot1	T-10-DD:B1:E5:D2:D8	...	default	00:00:49	57.3 KiB	271.3 KiB
D	all	admin	...	default	00:00:49	57.3 KiB	271.3 KiB
	all	tamu	tamu	2048000	00:21:16	681.5 KiB	1779.4 KiB
	all	karyawan	karya...		00:03:02	193.1 KiB	1807.8 KiB
	all				00:00:00	0 B	0 B

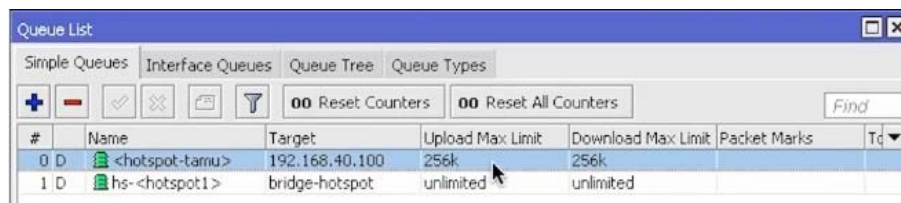
Gambar 4.47 Status user tamu menu Hotspot Users

Pada percobaan login sebagai user karyawan juga akan mencoba rate limitnya, walaupun pada saat membuat user karyawan tidak ditentukan limit uptime dan limit kuota, tetapi batas kecepatan akan tetap ada. Buka Google Chrome kemudian masuk ke fast.com, lalu tunggu proses hingga berhenti maka terlihat hasil kecepatan yang didapat sesuai dengan rate limit yang sudah ditentukan sebelumnya. Tampilan hasil tes kecepatan user tamu dapat dilihat pada gambar 4.48.



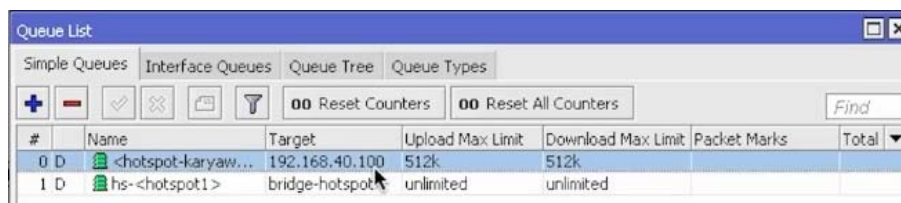
Gambar 4.48 Tes kecepatan user karyawan

Saat sudah menerapkan user profile maka router akan otomatis membuat simple queue. Winbox >> Queues >> klik tab Simple Queue >> muncul queue baru untuk user tamu pada gambar 4.49 dan user karyawan gambar 4.50.



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Td
0 D	<hotspot-tamu>	192.168.40.100	256k	256k		
1 D	hs-<hotspot1>	bridge-hotspot	unlimited	unlimited		

Gambar 4.49 Queue user tamu



#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total
0 D	<hotspot-karyaw...>	192.168.40.100	512k	512k		
1 D	hs-<hotspot1>	bridge-hotspot	unlimited	unlimited		

Gambar 4.50 Queue user karyawan

Pada user tamu hanya mendapatkan rate limit sebesar 256k sedangkan user karyawan bisa mendapatkan rate sebesar 512k. Tetapi hal ini hanya limiter untuk masing – masing user, jika ada user lain yang login menggunakan user yang berbeda maka simple queue baru akan muncul dibawahnya. Efek dari limiter tidak bisa melakukan limit yang lebih baik lagi, sehingga pada langkah selanjutnya adalah cara membuat bandwidth share 1MB dan dapat digunakan untuk semua user. Hal tersebut akan memudahkan dalam manajemen bandwidth, terutama di router utama ada LAN yang IP static/DHCP biasa ada hotspot untuk tamu kemudian digabung harus dialokasikan agar lebih efektif.

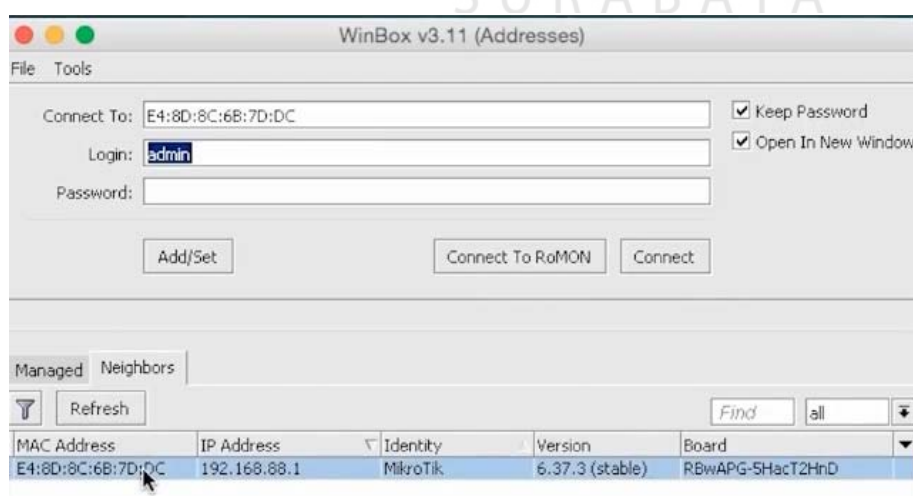
#### 4.5 Konfigurasi WAP (*Wireless Access Point*)

WAP (*Wireless Access Point*) bertugas mendistribusikan service hotspot dari router utama melalui wireless. Jadi WAP bisa digunakan di ruangan lain tetapi service hotspotnya tetap sama yaitu dari router utama. WAP juga akan digunakan sebagai eksternal maka yang pertama setting dulu sebagai access point, yang kedua

lakukan *bridging*, yang ketiga pasangkan IP Address, sehingga bisa diremote dari router utama.

Dalam penggunaan WAP, selain bisa dihubungkan melalui ethernet, bisa juga dikoneksikan melalui WLAN yang aktif pada WAP. Pada default configuration WAP terdapat firewall yaitu drop, hal tersebut yang menyebabkan tidak dapat melakukan remote pada ether1. Sehingga disini menggunakan wlan untuk dapat terkoneksi ke winbox.

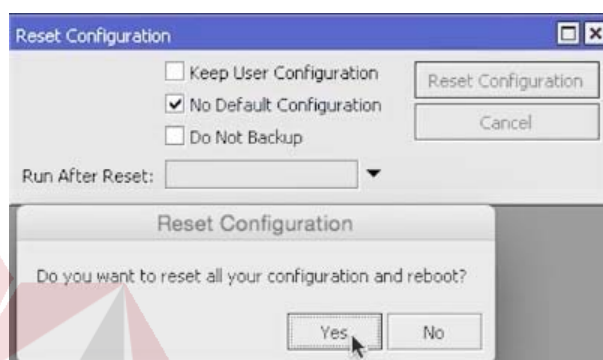
Siapkan dan hidupkan WAP kemudian hubungkan ke switch dan hubungkan juga ke laptop. Kemudian aktifkan wifi pada pc/laptop lalu sambungkan dengan SSID WAP yang tersedia. Pada contoh disini SSID yang muncul adalah Mikrotik-6B7DDC. Seperti pada langkah pertama ketika menerima router yang masih default konfigurasinya, maka lakukan remote dengan menggunakan MAC Address. Caranya dengan buka Winbox >> klik tombol Neighbors >> klik tombol Refresh untuk scanning sampai muncul Mac Address dari WAP yang akan digunakan >> jika sudah muncul klik pada bagian MAC Address >> klik tombol Connect. Tampilan login winbox router WAP dapat dilihat pada gambar 4.51.



Gambar 4.51 Login Winbox router WAP

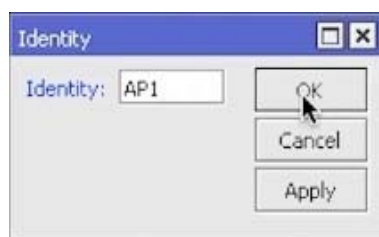


Agar konfigurasi selanjutnya tidak saling menumpuk, maka reset konfigurasi terlebih dahulu dengan cara, Winbox >> System >> Reset Configuration >> klik pada checkbox No Default Configuration >> klik Reset Configuration >> klik Yes. Checkbox No Default Configuration berfungsi ketika router sudah reset, konfigurasi sebelumnya tidak akan di load. Pengaturan reset configuration dapat dilihat pada gambar 4.52.



Gambar 4.52 Reset Configuration WAP

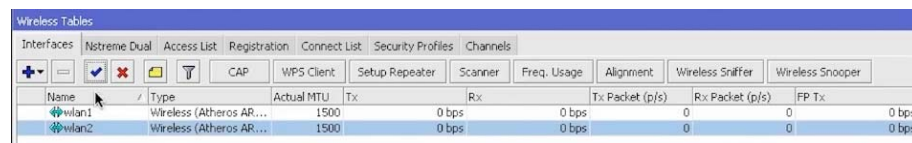
Setelah No Default Configuration dicentang maka wlan1 belum aktif dari switch ke laptop, sehingga router akan reboot dan winbox disconnect. Tunggu sebentar kemudian reconnect lagi. Kemudian tambahkan juga identitas untuk WAP, agar tidak salah pada konfigurasi selanjutnya dengan cara Winbox >> System >> Identity >> masukkan sesuai dengan kebutuhan, contoh disini menggunakan “AP1” >> OK. Pengaturan identity terlihat pada gambar 4.53.



Gambar 4.53 Pengaturan Identity WAP

### 4.5.1 Pengaturan Wireless

Pada WAP yang digunakan disini memiliki 2 interfaces wireless, wlan1 bekerja pada 2,4GHz sedangkan wlan2 bekerja pada 5GHz. Aktifkan kedua interfaces dengan cara, Winbox >> Wireless >> klik tab Interfaces >> klik wlan1 dan wlan2 >> klik tombol centang. Tampilan wlan1 dan wlan2 aktif dapat dilihat pada gambar 4.54.

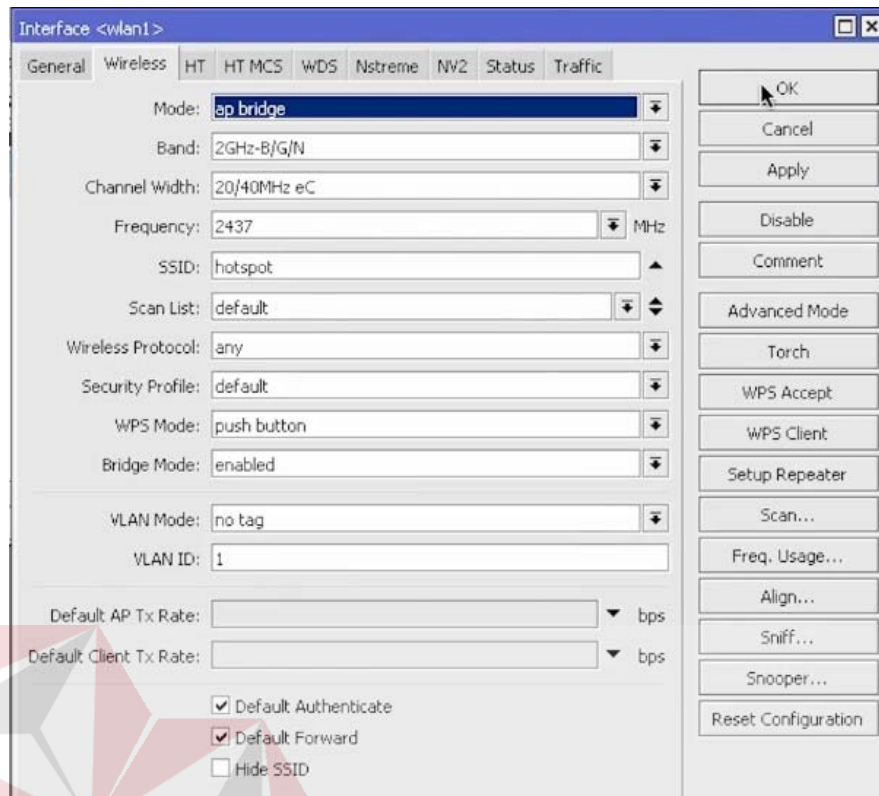


Name	Type	Actual MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx
wlan1	Wireless (Atheros AR...)	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps
wlan2	Wireless (Atheros AR...)	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps

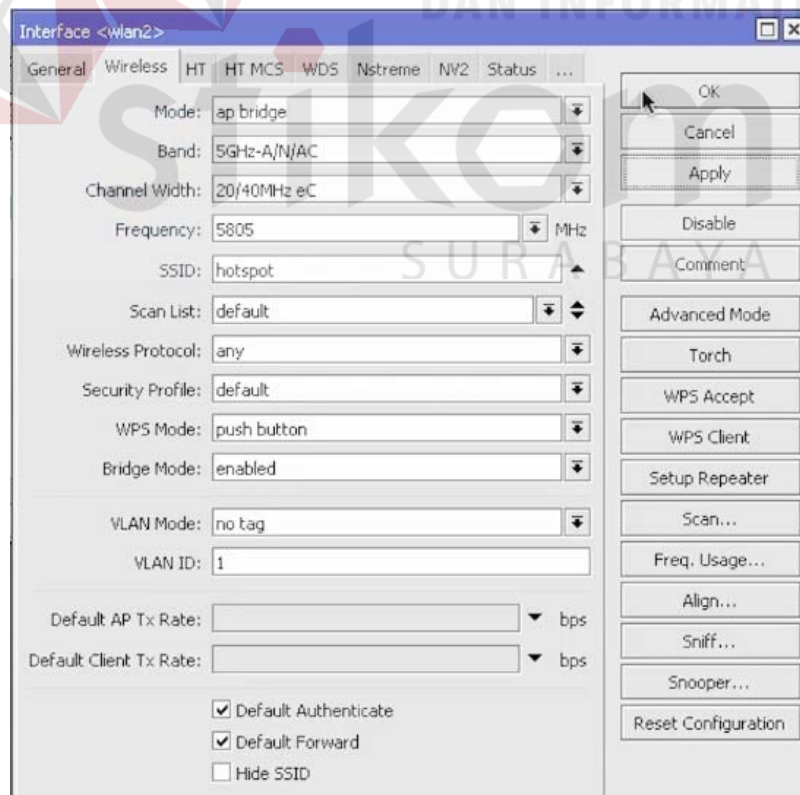
Gambar 4.54 Tampilan wlan1 dan wlan2 aktif

Pada wlan1 dengan cara, double klik wlan1 >> klik tab Wireless >> Mode: ap bridge >> Band: 2GHz-B/G/N >> Channel Width: 20/40MHz eC >> Frequency: 2437 >> SSID: hotspot >> OK. Pengaturan wlan1 dapat dilihat pada gambar 4.55.

Kemudian double klik wlan2 klik tab Wireless >> Mode: ap bridge >> Band: 5GHz >> Channel Width: 20/40MHz eC >> Frequency: 5805 >> SSID: hotspot >> OK. Pengaturan wlan2 terlihat pada gambar 4.56.



Gambar 4.55 Pengaturan wlan1 WAP

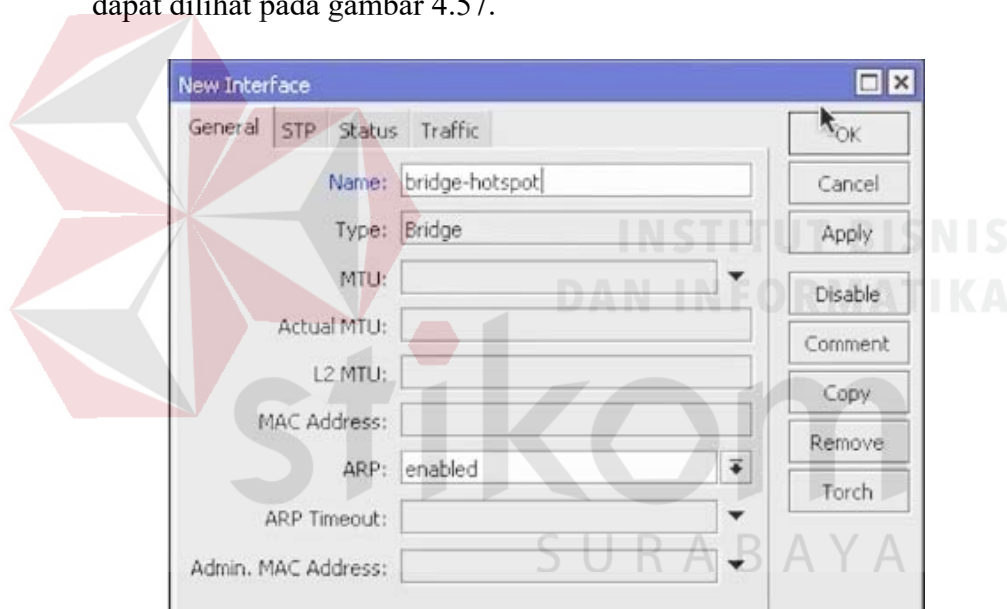


Gambar 4.56 Pengaturan wlan2 WAP

Pada kolom SSID dibuat sama dengan router utama agar nanti jika lokasi dari router utama berpindah ke AP1, berpindah ke AP2 dan seterusnya SSID-nya akan tetap sama sehingga bisa menimbulkan efek seperti Wireless Roaming dan service yang didapatkan juga akan sama.

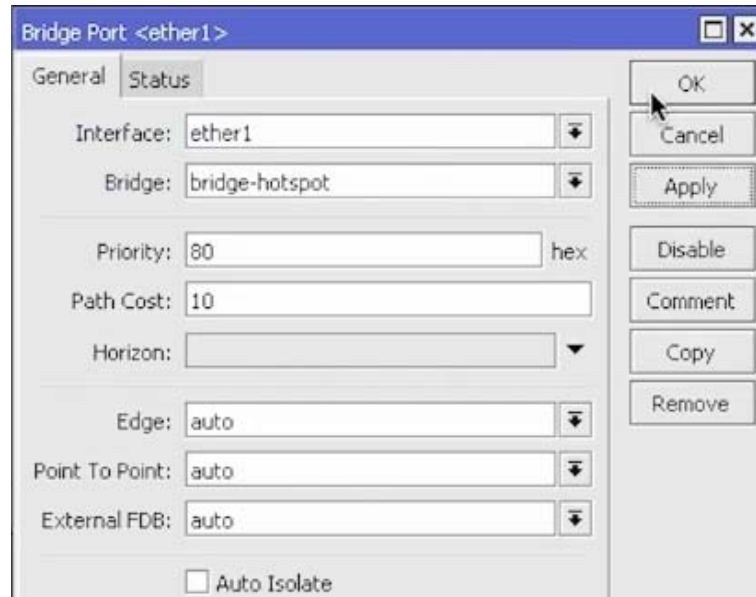
#### 4.5.2 Pengaturan Bridging

Setelah pengaturan wireless selesai, selanjutnya lakukan bridging untuk ether1, wlan1 dan wlan2. Winbox >> Bridge >> klik tab Bridge >> klik tombol “+” >> Name: bridge-hotspot >> OK. Pengaturan bridging WAP dapat dilihat pada gambar 4.57.



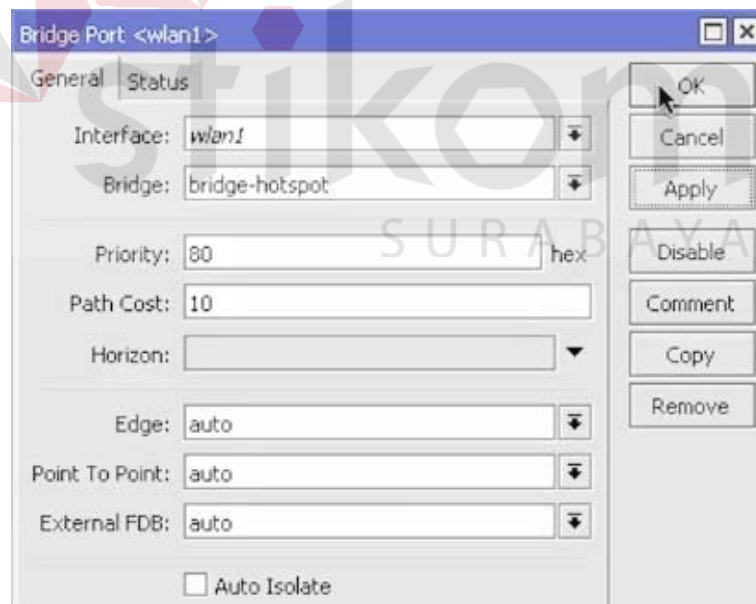
Gambar 4.57 Pengaturan bridging WAP

Kemudian klik tab Ports >> klik tombol “+” >> Interface: ether1 >> OK. Pengaturan bridge port ether1 dapat dilihat pada gambar 4.58.



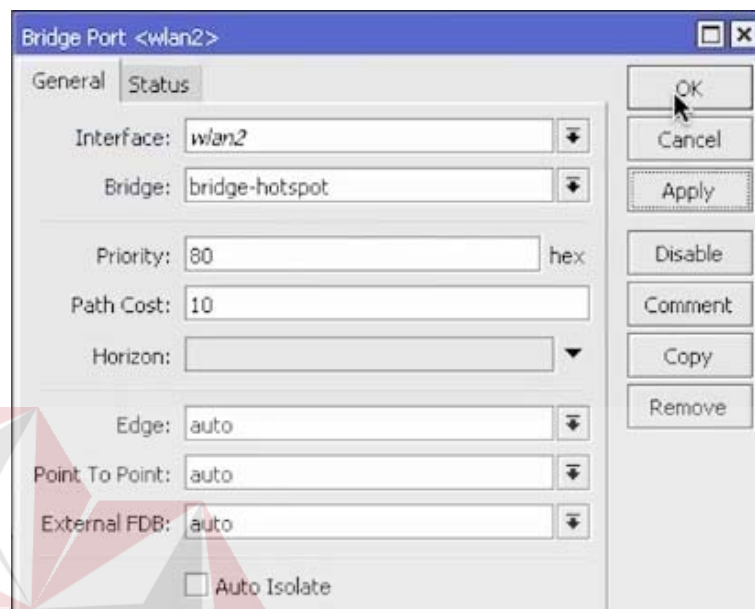
Gambar 4.58 Pengaturan Bridge Port ether1

Tambahkan untuk port wlan1, klik tab Ports >> klik tombol “+” >> Interface: wlan1 >> OK. Pengaturan bridge port wlan1 dapat dilihat pada gambar 4.59.



Gambar 4.59 Pengaturan Bridge Port wlan1

Tambahkan lagi untuk port wlan2, klik Ports >> klik tombol “+” >> Interface: wlan2 >> OK. Pengaturan bridge port wlan2 dapat dilihat pada gambar 4.60.



Gambar 4.60 Pengaturan Bridge Port ether2

Pada pengaturan Ports yang diubah banya Interfacenya, biarkan semua pengaturan lain terisi default. Tampilan Ports pada menu Bridge dapat dilihat pada gambar 4.61.

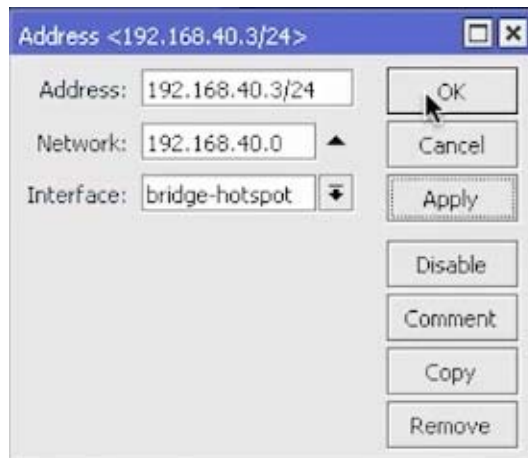
	Interface	Bridge	Priority (...)	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
	ether1	bridge-hotspot	80	10		root port	10
I	wlan1	bridge-hotspot	80	10		disabled port	
I	wlan2	bridge-hotspot	80	10		disabled port	

Gambar 4.61 Tampilan Ports pada menu Bridge

### 4.5.3 Pengaturan IP Address WAP

Winbox >> IP >> Address >> klik tombol “+” >> Address: 192.168.40.3/24 >> Interface: brodge-hotspot >> OK. Sesuaikan interface

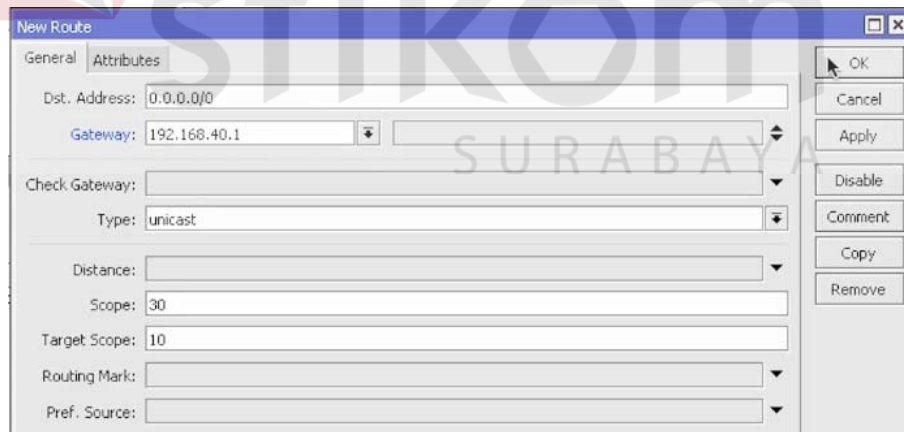
dengan alokasi sebelumnya di bridge hotspot. Pengaturan IP Address WAP dapat dilihat pada gambar 4.62.



Gambar 4.62 Pengaturan IP Address WAP

#### 4.5.4 Pengaturan Routes WAP

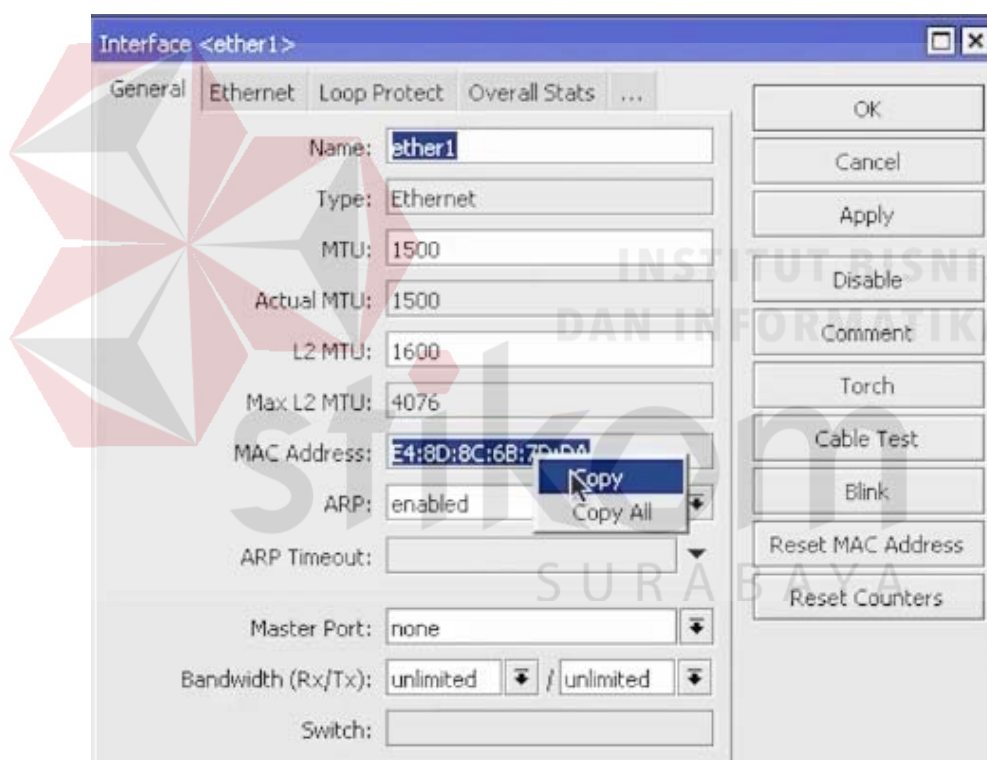
Winbox >> IP >> Routes >> klik tombol “+” >> Gateway: 192.168.40.1 >> OK. Pengaturan routes WAP dapat dilihat pada gambar 4.63.



Gambar 4.63 Pengaturan Routes WAP

#### 4.6 Konfigurasi IP Binding

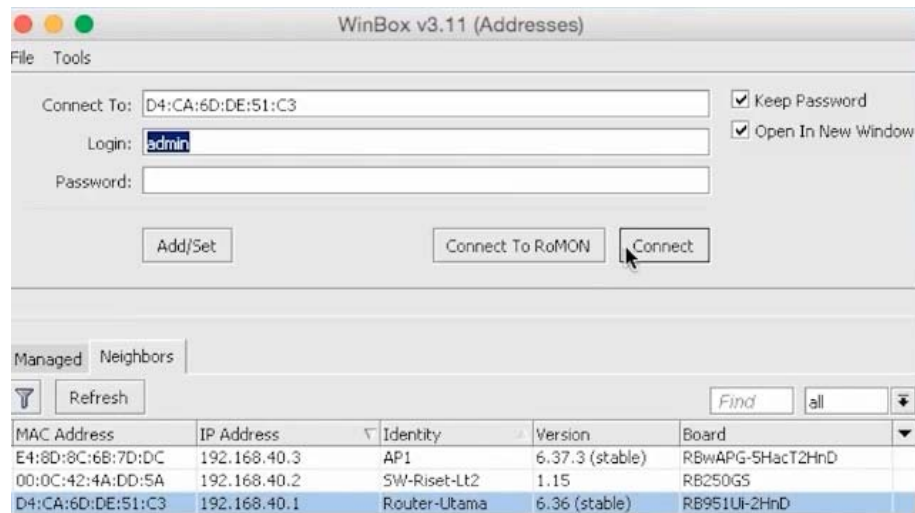
Dalam Konfigurasi IP Binding harus mengetahui MAC Address dari WAP tersebut. MAC Address ini penting karena semua jaringan atau semua device yang ada dibawah hotspot itu sama sekali aksesnya akan diblokir, sehingga akan membutuhkan konfigurasi yaitu IP Binding pada server utamanya. Copy terlebih dahulu MAC Address dengan cara, Winbox >> Interfaces >> double klik pada ether1 >> duoble klik pada MAC Address >> klik kanan >> Copy. Lihat gambar 4.64.



Gambar 4.64 Copy MAC Address WAP

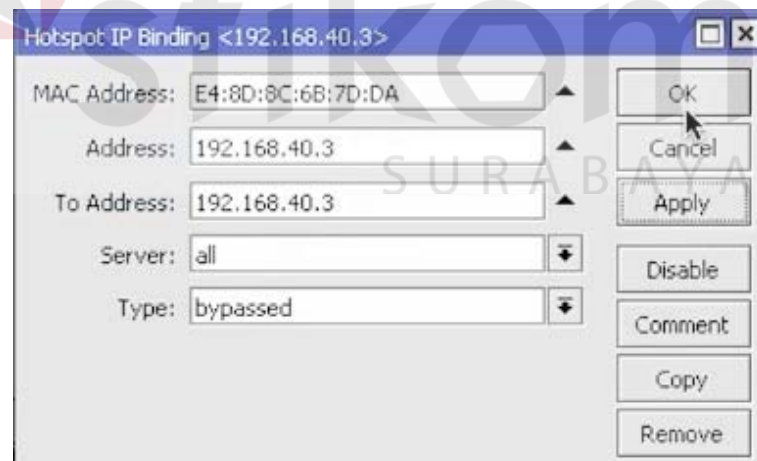
Setelah itu exit dari Winbox, kemudian masuk lagi untuk berpindah ke router utama. Lihat gambar 4.65.





Gambar 4.65 Login Winbox ke Router Utama

Kemudian jika sudah masuk lagi ke dalam winbox buat IP Binding dengan cara, Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab IP Bindings >> klik tombol “+” >> paste MAC Address dari hasil copy tadi >> Address: 192.168.40.3 >> To Address: 192.168.40.3 >> Type: bypassed >> OK. Pengaturan IP Binding dapat dilihat pada gambar 4.66.



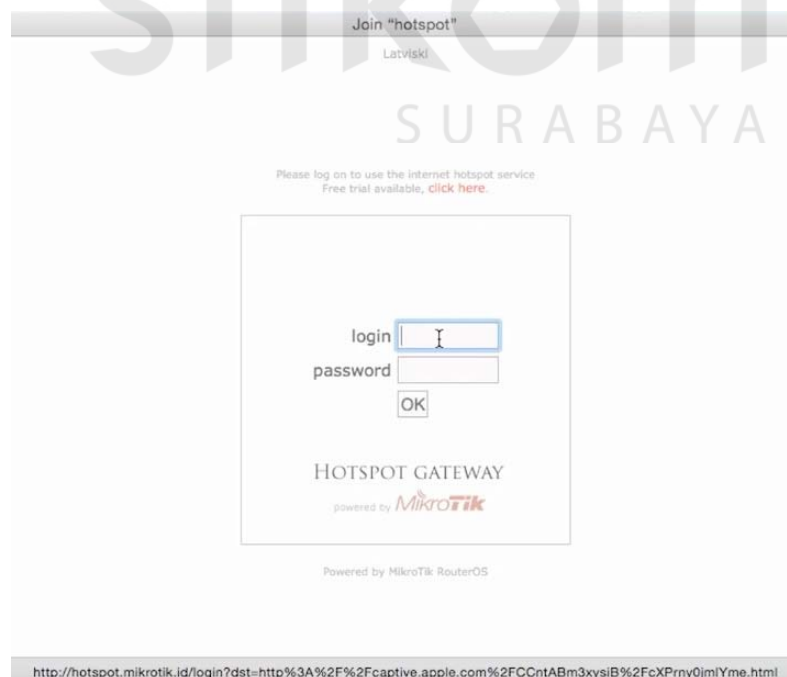
Gambar 4.66 Setting IP Binding

Percobaan dengan menggunakan wireless interface pada pc/laptop, aktifkan wifi di pc/laptop >> pilih SSID: hotspot. Lihat gambar 4.67.



Gambar 4.67 Tampilan SSID hotspot pada wifi laptop

Jika sistem operasi memiliki fitur cek koneksi seperti pada smartphone android dan sebagainya, biasanya akan memunculkan halaman login secara otomatis tanpa harus membuka web browser, jadi bisa langsung login. Jika tidak muncul halaman login tersebut bisa dengan membuka web browser. Lihat gambar 4.68.



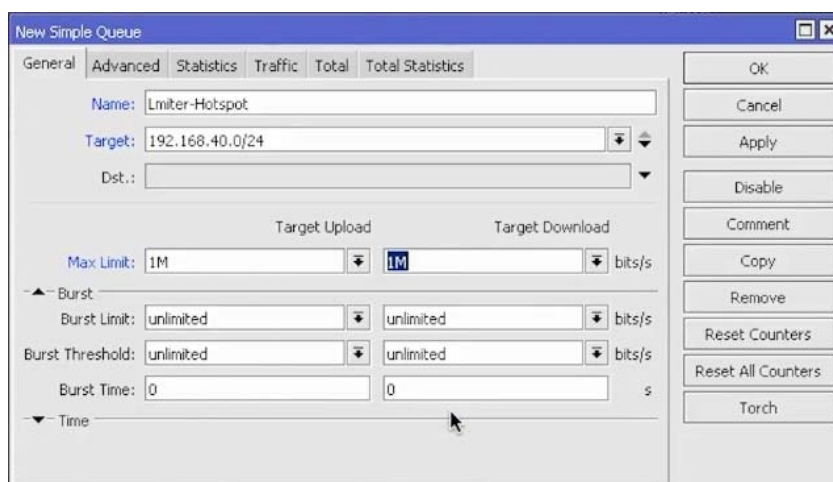
Gambar 4.68 Tampilan Halaman Login Join "hotspot"

## 4.7 Manajemen Bandwidth

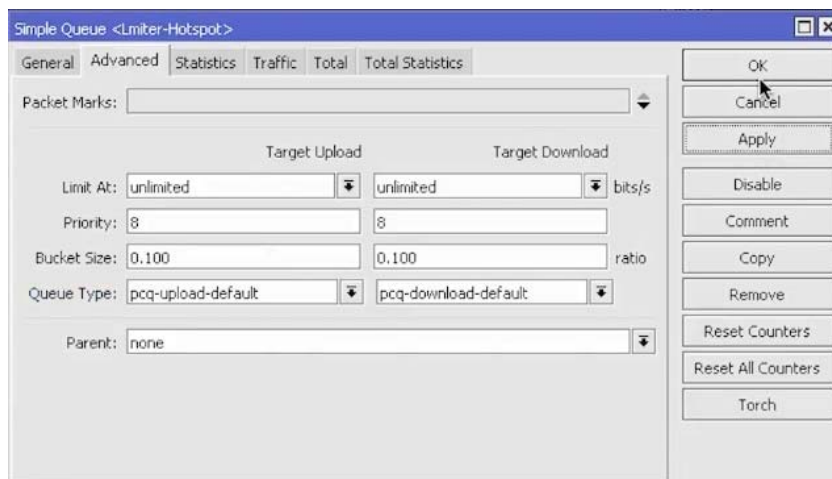
Pada manajemen bandwidth akan menggunakan fitur queues yang berfungsi ketika ada suatu perusahaan yang sudah terdapat LAN pada PC karyawan tetapi juga menyediakan akses hotspot, misal untuk tamu atau mungkin juga untuk karyawan. Pada kondisi tersebut harus bisa menentukan jumlah untuk LAN dan jumlah untuk hotspot. Contoh tersebut juga bisa diterapkan pada fitur user profile hotspot tetapi hal itu hanya untuk per user, jika bandwidth total untuk hotspot berarti harus ditentukan dengan cara berbeda.

### 4.7.1 Simple Queues

Tambahkan simple queues dengan cara, Winbox >> Queues >> klik tab Simple Queues >> klik tombol “+” >> klik tab General >> Name: Limiter-Hotspot >> Target: 192.168.40.0/24 >> Max Limit Upload: 1M >> Max Limit Download: 1M >> klik tab Advance >> Target Upload, Queue Type: pcq-upload-default >> Target Download, Queue Type: pcq-download-default >> OK. Pengaturan Simple Queue tab General dapat dilihat pada gambar 4.69 dan tab Advance gambar 4.70.



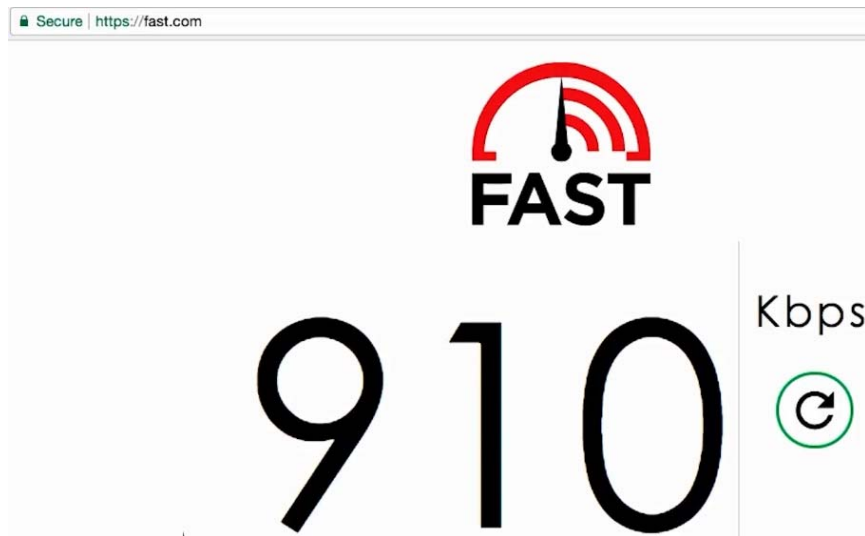
Gambar 4.69 Pengaturan Simple Queue tab General



Gambar 4.70 Pengaturan Simple Queue tab Advance

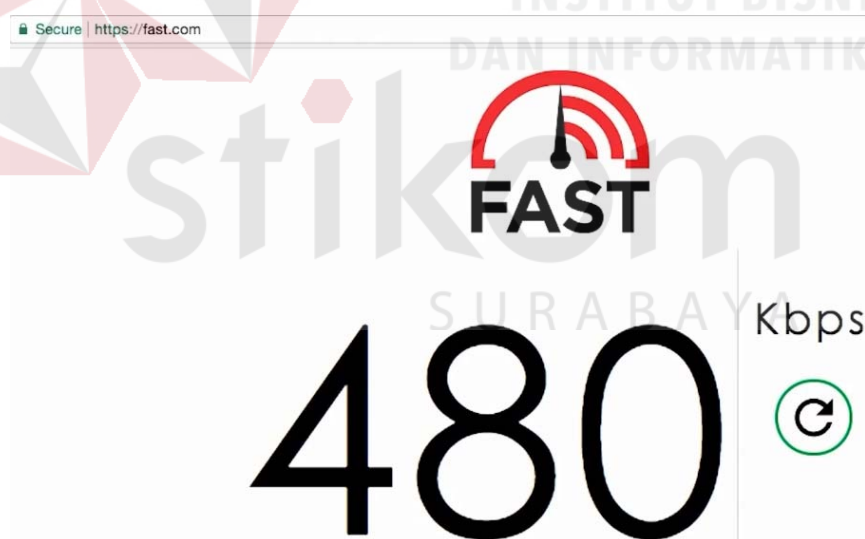
Kemudian pada Queue List tab Simple Queues, drag n drop queue Limiter-Hotspot yang sebelumnya berada urutan bawah menjadi urutan paling atas. Bertujuan agar apabila ada user yang aktif atau ada user yang login, nanti akan di handle semuanya oleh Limiter-Hotspot. Jadi berapapun banyak user, kuota bandwidth 1MB akan dibagi rata.

Percobaan login menggunakan user karyawan untuk melakukan test bandwidth. Setelah menerapkan simple queue limiter hotspot akan mendapatkan hasil bandwidth yang masih penuh, sesuai dengan limit bandwidth max upload/download yang sudah ditentukan di simple queue, karena hanya satu user yang sedang aktif. Jika nanti ada user lain yang aktif maka limitnya akan dibagi menjadi dua, dan seterusnya. Lihat gambar 4.71.



Gambar 4.71 Hasil bandwidth test satu user karyawan yang aktif

Percobaan ketika ada dua user karyawan yang aktif maka pcq-queue akan membagi kedua user tersebut secara merata. Semakin banyak user maka akan semakin rata juga pembagiannya. Lihat gambar 4.72.



Gambar 4.72 Hasil bandwidth test dua user karyawan yang aktif

Jika dilihat melalui Winbox >> Queues >> klik tab Simple Queues, terlihat queue yang otomatis dibuat oleh simple queue ada 2 yaitu, <hotspot-karyawan> dan <hotspot-karyawan-2>, tetapi hal ini tidak akan berpengaruh ke Limiter-Hotspot yang berada di urutan paling atas karena kedua queue

tersebut berada di urutan 2 dan 3, sedangkan simple queue akan mengeksekusi queue secara urutan, jadi yang terbaaca adalah yang nomor 0. Lihat gambar 4.73.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks
0	Limiter-Hotspot	192.168.40.0/24	1M	1M	
1 D	hs-<hotspot1>	bridge-hotspot	unlimited	unlimited	
2 D	<hotspot-karyawan>	192.168.40.97	512k	512k	
3 D	<hotspot-karyawan-2>	192.168.40.96	512k	512k	

Gambar 4.73 Tampilan queue user karyawan pada urutan 2 dan 3

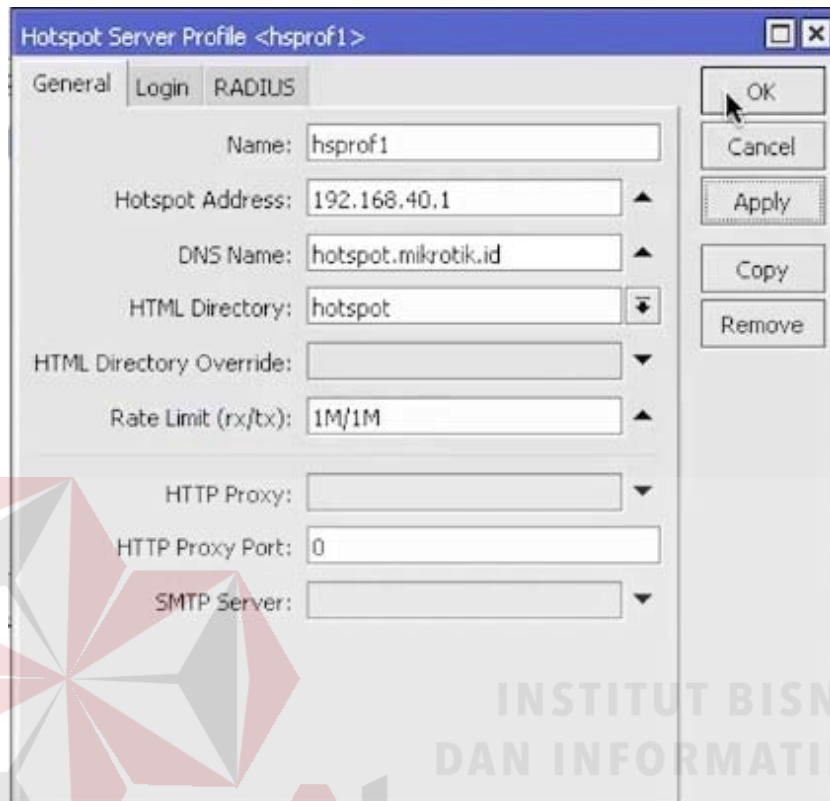
Jika dicek disisi queue bisa dilihat dengan cara double klik pada Limiter-Hotspot >> klik tab Statistics >> lihat pada PCQ Queues terdapat angka 2, yang berarti sedang ada 2 queue aktif. Lihat gambar 4.74.

Target Upload		Target Download	
Avg. Rate:	54.6 kbps	1028.3 kbps	
Avg. Packet Rate:	66	91	
Queued Bytes:		46.9 KiB	
Queued Packets:		32	
Bytes:	697.1 KiB	5.7 MiB	
Packets:	7 125	7 306	
Dropped:		73	
PCQ Queues:	2	3	

Gambar 4.74 Tampilan cek 2 queue aktif pada PCQ Queues

Dengan langkah tersebut maka alokasi bandwidth untuk hotspot telah disesuaikan menjadi sebesar 1MB. Jadi, jumlah tersebut akan dibagi oleh banyaknya client sesuai user yang aktif. Bisa juga disesuaikan pada Winbox >> IP >> Hotspot >> klik tab Server Profiles >> double klik hsprofil >> klik

tab General >> Rate Limit (rx/tx): 1M/1M >> OK. Hal ini berfungsi untuk memberikan bandwidth maksimal pada hotspot network. Lihat gambar 4.75.



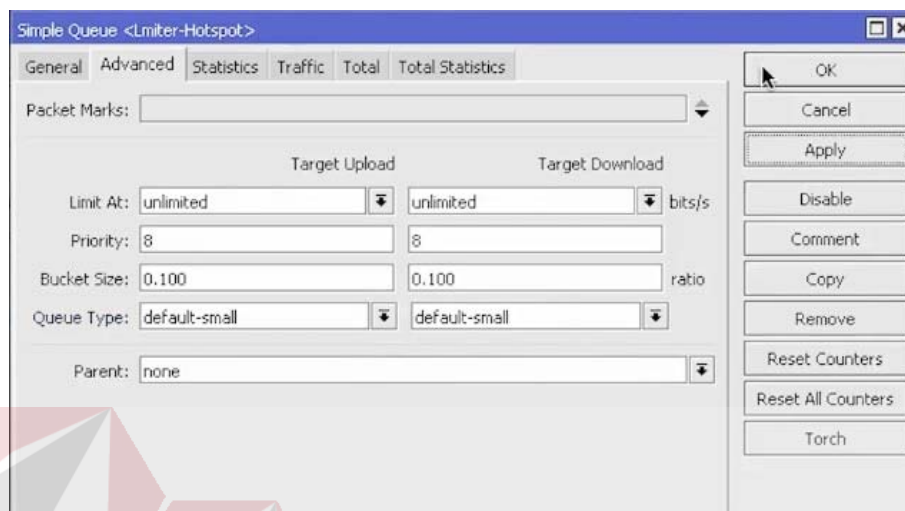
Gambar 4.75 Tampilan Rate Limit pada Hotspot Server Profile

#### 4.7.2 Hotspot User Profiles

Cara lain adalah dengan memanfaatkan fitur User Profiles, jadi pada fitur ini akan sangat banyak fungsinya. Pada dialog box Hotspot User Profiles bagian Incoming Packet Mark dan Outgoing Packet Mark akan berkaitan dengan Mangle, jadi bisa berfungsi memberikan packet mark untuk paket – paket dari hotspotnya. Incoming untuk upload dan Outgoing untuk download.

Pada langkah ini akan menggunakan sistem hierarki, jadi ubah terlebih dahulu pengaturan pada queuesnya dengan cara Winbox >> Queues >> double klik Limiter-Hotspot >> klik tab Advance >> Target Upload, Queue Type: ubah pcq-upload-default menjadi default-small >> Target Download,

Queue Type: ubah pcq-download-default menjadi default-small >> OK. Jadi, nanti queue yang otomatis dibuat akan diarahkan menjadi bagian dari Limiter-Hotspot. Lihat gambar 4.76.

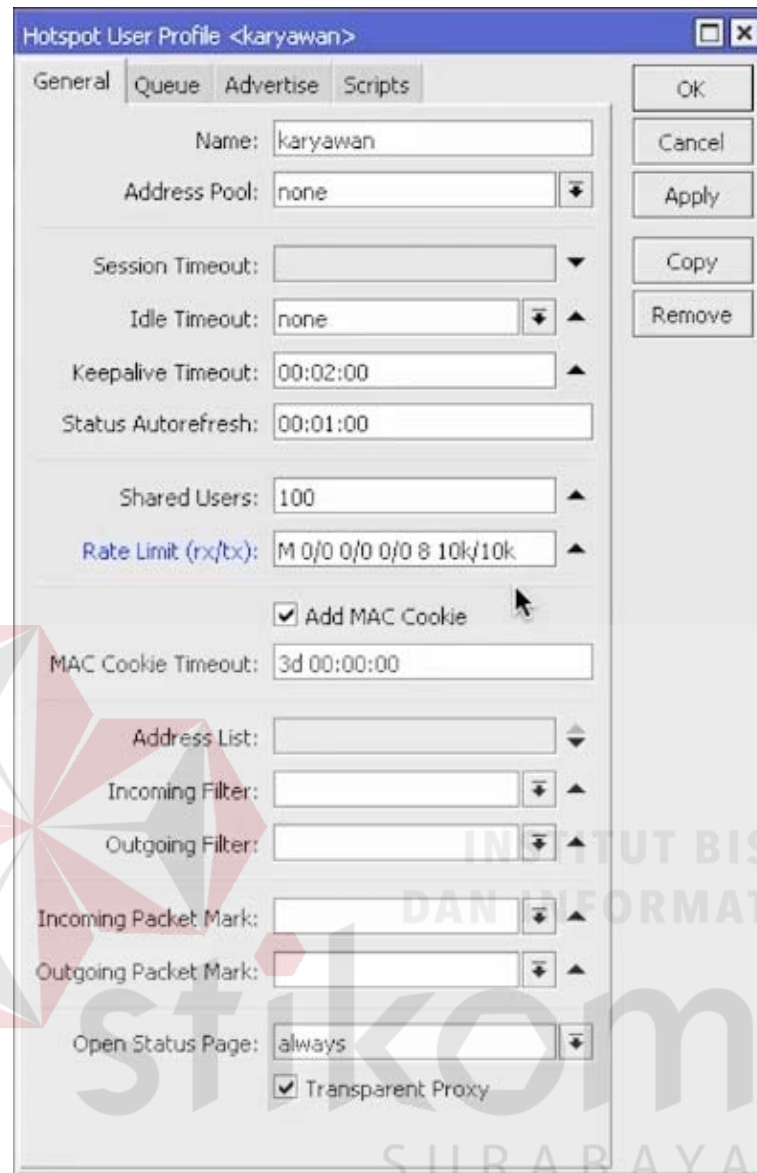


Gambar 4.76 Tampilan ubah Queue Type

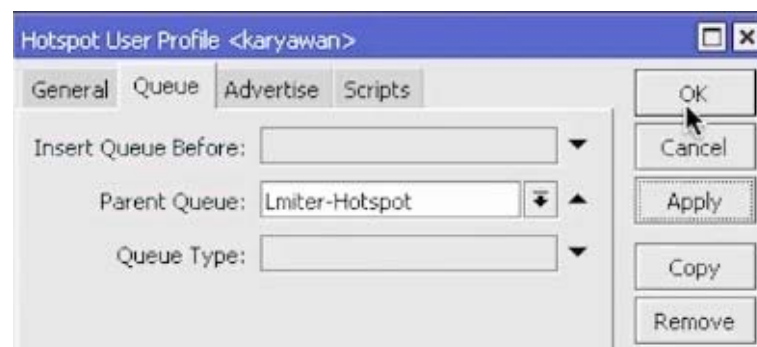
Kemudian pada Winbox >> IP >> Hotspot >> User Profiles >> double klik karyawan >> klik tab General >> Rate Limit (rx/tx): 1M/1M 0/0 0/0 8 10k/10k >> klik tab Queue >> Insert Queue Before ubah menjadi kosong >> Parent Queue: Limiter-Hotspot >> OK. Lihat gambar 4.77 dan 4.78.

SURABAYA





Gambar 4.77 Tampilan ubah User Profile tab General

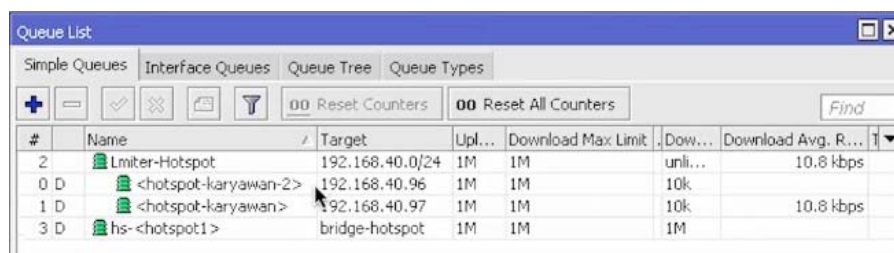


Gambar 4.78 Tampilan ubah User Profile tab Queue

Penjelasan pada Rate Limit (rx/tx) adalah dengan format upload/download yaitu:

1. Max Limit = 10M/10M, sesuaikan dengan pengaturan bandwidth pada Limiter-Hotspot di queue tadi.
2. Burst Limit = 0/0, tidak diperlukan pada pengaturan ini.
3. Burst Threshold = 0/0, tidak diperlukan pada pengaturan ini.
4. Burst Time = 0/0, tidak diperlukan pada pengaturan ini.
5. Priority = 8, pengaturan default dari priority adalah 8.
6. Limit At = 10k/10k, pada pengaturan ini, total Limit At client tidak boleh melebihi dari bandwidth totalnya. Cara untuk menentukannya adalah bandwidth total dibagi berapa banyak user yang aktif, asumsi disini user yang aktif adalah 100 sesuai dengan Shared Users.

Percobaan ketika dua user karyawan aktif, pada percobaan ini menggunakan laptop dan smartphone untuk melakukan login. Setelah keduanya login, cek pada simple queue yang otomatis dibuat oleh hotspot. Tampilkan kolom download max dan rata – rata download dengan cara, Winbox >> Queues >> klik tanda panah kebawah pada pojok kanan >> pilih Show Columns >> pilih Download Limit At dan Average Rate Limit. Jadi, 2 queue yang dibuat otomatis oleh user profile dari hotspot akan berada di sub Limiter-Hotspot sesuai konfigurasi dengan user profiles. Lihat gambar 4.79.

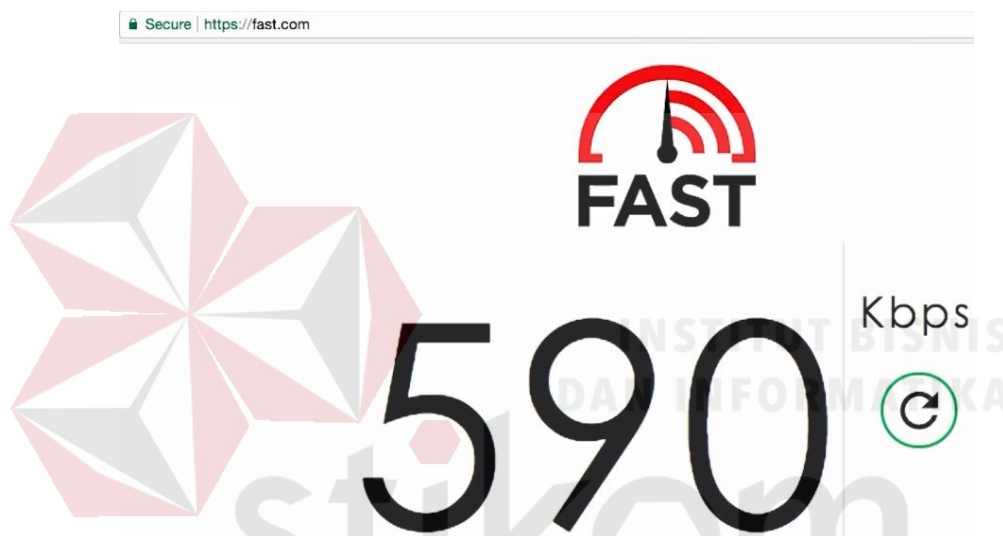


The screenshot shows the 'Queue List' window in Mikrotik WinBox. The 'Simple Queues' tab is active. The table below displays the configuration for sub-queues under the 'Limiter-Hotspot' profile.

#	Name	Target	Upl...	Download Max Limit	Dow...	Download Avg. R...
2	Limiter-Hotspot	192.168.40.0/24	1M	1M	unli...	10.8 kbps
0 D	<hotspot-karyawan-2>	192.168.40.96	1M	1M	10k	
1 D	<hotspot-karyawan>	192.168.40.97	1M	1M	10k	10.8 kbps
3 D	hs-<hotspot1>	bridge-hotspot	1M	1M	1M	

Gambar 4.79 Tampilan sub Limiter-Hotspot pada Queue List

Percobaan bandwidth test, cek kecepatan pada web browser dengan menggunakan website fast.com seperti pada cara – cara sebelumnya, jika sudah dapat dilihat pada Queue List tab Simple Queues akan ada 2 user karyawan sedang aktif yang bandwidthnya akan dibagi rata. Jadi cara kerjanya pertama akan diberikan Limit At dulu kemudian jika ada sisa bandwidth akan dibagi lagi, hal ini sama dengan mekanisme pembagian bandwidth secara hierarki. Tampilan percobaan bandwidth test pada user karyawan dapat dilihat pada gambar 4.80.



Gambar 4.80 Tampilan bandwidth test user karyawan

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan berdasarkan Optimalisasi Manajemen Jaringan yang telah dikerjakan:

1. Semua jaringan komputer baik yang menggunakan sistem wireless maupun kabel dapat dikelola dengan manajemen Mikrotik.
2. Mikrotik pada kerja praktik ini mampu membagi menjadi dua user yang memiliki bandwidth berbeda yaitu, user tamu dan user karyawan. Hal ini menunjukkan keefisienan dalam penggunaan bandwidth pada PT. Angkasa Pura I (Persero) Bandara Juanda Surabaya.
3. Pembagian IP Address sebagai bentuk optimalisasi jaringan pada Kerja Praktik ini, maka mempermudah penerapan Filter Rule.

#### 5.2 Saran

Adapun beberapa saran penulis untuk pengembangan selanjutnya, program ini dapat dikembangkan lagi dengan:

1. Program yang dibuat menyangkup sebuah sistem kerja jaringan daya yang besar, sehingga dibutuhkan lebih banyak konsultasi dengan pihak IT.
2. Penerapan optimalisasi manajemen jaringan ini bisa dikembangkan lagi dengan menambah paket data yang akan diblokir ataupun paket apa saja yang lewat serta dapat dikembangkan untuk memblokir IP atau website apapun yang dianggap bisa merugikan perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Norton Peters. 1999. Complete Guide to Networking. Sams: India.
- Subramanian, Mani 2000. Network Management Principle and Practic Addison Wesley Longman Inc.
- Stalling, William 2001. Komunikasi Data dan Komputer, Dasar-dasar Komunikasi Data. Salemba Teknika: Jakarta.
- Harianto, Bambang 2004. Rekayasa Sistem berorientasi Objek Informatika: Bandung.
- Stallings, William 2005. Komunikasi dan Jaringan Nirkabel. Erlangga: Jakarta.
- Lukas, Jonathan. 2006. Jaringan Komputer. Graha Ilmu: Jakarta.
- Satya, Ika Atman. 2006. Mengenal dan menggunakan Mikrotik Winbox Router Modem berbasis PC (Windows dan Linux). DATAKOM: Jakarta.
- Sofana, Iwan. 2008. Membangun Jaringan Komputer. Informatika: Bandung.