

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI ROUTER MIKROTIK DAN MODEM MIFI  
SMARTFREN SEBAGAI BACKUP AKSES DATA DENGAN  
MENGUNAKAN SISTEM FAILOVER**



**OLEH :**

**HUSNI MUBARAK**

**105 82 1418 14**

**MUH. ASDAR ARFAN**

**105 82 1454 14**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR**

**2018**

**IMPLEMENTASI ROUTER MIKROTIK DAN MODEM MIFI  
SMARTFREN SEBAGAI BACKUP AKSES DATA DENGAN  
MENGUNAKAN SISTEM FAILOVER**

**Skripsi**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik

Disusun dan diajukan oleh

**HUSNI MUBARAK**

**105 82 1418 14**

**MUH. ASDAR ARFAN**

**105 82 1454 14**

PADA

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**MAKASSAR**

**2018**



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

## FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. III

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), email : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI ROUTER MIKROTIK DAN MODEM MIFI SMARTFREN SEBAGAI BACKUP AKSES DATA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM FAILOVER**

NAMA : 1. HUSNI MUBARAK  
2. MUH. ASDAR ARFAN

STAMBUK : 1. 105 82 1418 14  
2. 105 82 1454 14

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.

Pembimbing II

Rahmania, ST., MT

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Adriani, ST., MT  
NBM : 1044 202



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

## FAKULTAS TEKNIK

### GEDUNG MENARA IQRA LT. III

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), email : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### PENGESAHAN

Skripsi atas nama **HUSNI MUBARAK** dengan nomor induk Mahasiswa 10582141814 dan **MUH. ASDAR ARFAN** dengan nomor induk Mahasiswa 10582145414, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0006/SK-Y/20201/091004/2018, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at tanggal 31 Agustus 2018.

Makassar, 22 Dzulhijjah 1439 H  
03 September 2018 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE.,MM

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, M.T

2. Penguji

a. Ketua : Rizal A. Duyo, ST.,MT

b. Sekretaris : Andi Abd. Halik Lateko, ST.,MT.

3. Anggota

1. Dr. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

2. Suryani, ST.,MT


3. Rossy Timur Wahyuningsih, ST.,MT.

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.

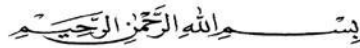
  
Rahmania, ST.,MT

Dekan

  
Ir. Hamzah Al Imran, ST.,MT

NBM : 855 500

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Implementasi Router Mikrotik Dan Modem Mifi Smartfren Sebagai Backup Akses Data Dengan Menggunakan Sistem Failover**”. Tidak lupa pula penulis tuturkan shalawat serta salam kepada junjungan kita baginda Muhammad SAW., yang telah memberi suri tauladan atas umatnya.

Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Skripsi ini dibuat berdasarkan pada data yang penulis peroleh selama melakukan penelitian, baik data yang diperoleh dari studi literatur, hasil percobaan maupun hasil bimbingan dari dosen pembimbing.

Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Kedua orang tua, kakak serta keluarga yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Dr. Umar Katu, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

4. Bapak Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc. selaku Pembimbing I dan Ibu Rahmania, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan waktu, arahan serta ilmunya selama membimbing penulis.
5. Para Staff dan Dosen yang telah membantu penulis selama melakukan studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Kepala Ka. Sub. Bag. Tata Usaha Kementerian Agama Kota Makassar telah mengizinkan melakukan penelitian selama sepekan.
7. Saudara-saudara serta rekan-rekan Vektor 2014 dan terkhususnya kelas Teknik Telekomunikasi. Terimakasih atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Akhir kata penulis sampaikan pula harapan semoga Skripsi ini dapat memberi mamfaat yang cukup berarti khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT. Senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amiin

*Billahi Fi Sabilil Haq Fastabiqul Khairat Wassalamu 'alaikum*

*Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, Mei 2018

Penulis

**IMPLEMENTASI ROUTER MIKROTIK DAN MODEM MIFI  
SMARTFREN SEBAGAI BACKUP AKSES DATA DENGAN  
MENGUNAKAN SISTEM FAILOVER**

Husni Mubarak<sup>1</sup>, Muh. Asdar Arfan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

E-mail : <sup>1</sup>[husnimubarakhma@gmail.com](mailto:husnimubarakhma@gmail.com), <sup>2</sup>[muh.asdararfan96@gmail.com](mailto:muh.asdararfan96@gmail.com)

**ABSTRAK**

Abstrak; Husni mubarak, Muh. Asdar arfan; (2018); seiring dengan semakin majunya teknologi dibidang telekomunikasi maka pelayanan terhadap masyarakat juga sudah berbasis *online*, seperti halnya yang terjadi di kantor kementerian agama kota makassar. Namun, terkadang pelayanan terhambat dikarenakan gangguan koneksi internet yang tiba-tiba terganggu, maka dengan penggunaan *system failover* ini yang dibantu dengan modem *Mifi Smartfren* yang berfungsi sebagai *ISP 2* yang merupakan solusi dalam *membackup* koneksi internet dari *ISP 1* apabila mengalami *offline* secara tiba-tiba. Pada penelitian ini seluruh *client* dan *user* yang terkoneksi ke *ISP 1* akan diarahkan ke *ISP 2* menggunakan sistem *failover* dan hasilnya seluruh *client* atau *user* dapat *terbackup* dengan baik sebab koneksi internet dari *mifi smartfren* sudah menggunakan jaringan *LTE* sehingga efisien dalam *membackup* koneksi internet pada *ISP 1*.

Kata kunci : *online, system failover, Mifi Smartfren, offline, client, user.*

**IMPLEMENTATION OF MIKROTIK ROUTER AND SMARTFREN MIFI  
MODEM AS A BACKUP OF DATA ACCESS WITHOUT USING  
FAILOVER SYSTEM**

Husni Mubarak<sup>1</sup>, Muh. Asdar Arfan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Muhammadiyah

University of Makassar

E-mail : <sup>1</sup>[husnimubarakhma@gmail.com](mailto:husnimubarakhma@gmail.com), <sup>2</sup>[muh.asdararfan96@gmail.com](mailto:muh.asdararfan96@gmail.com)

**ABSTRACT**

Abstract; Husni mubarak, Muh. Asdar arfan; (2018); along with the increasingly advanced technology in the field of telecommunications then the service to the community is also based online, as happened in the ministry of religion ministry of Makassar. However, sometimes the service hampered dikarnakan internet connection interruption suddenly terganggu, then with the use of this failover system which is assisted by modem Mifi Smartfren which serves as ISP 2 which is a solution in backing up internet connection from ISP 1 if experience offline suddenly. In this study all clients and users connected to the ISP 1 will be directed to the ISP 2 using a failover system and the result of all clients or users can terbackup well because the internet connection from mifi smartfren already using LTE network so efficient in backing up internet connection on ISP 1.

Keywords : *online, system failover, Mifi Smartfren, offline, client, user.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMBUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan penelitian .....	2
D. Batasan Masalah.....	2
E. Manfaat Penelitian .....	2
F. Sitematika Pembahasan .....	3
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Pengertian Router Mikrotik.....	5
B. Modem Mifi Smartfren.....	8
C. Pengertian Failover.....	8
D. Winbox .....	9

E. Pengertian Topologi Jaringan .....	10
F. Macam-macam Topologi Jaringan .....	10
G. Topologi Jaringan Failover Menggunakan Modem Mifi Smartfren ....	22
<b>BAB III : METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Waktu dan Tempat .....	24
B. Alat dan Bahan .....	24
C. Metode Penelitian .....	25
D. Tahapan Penelitian.....	26
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
A. Konfigurasi Modem Mifi Smartfren.....	30
B. Konfigurasi Koneksi Internet Mifi dan Telkom .....	32
C. Pengaturan wlan.....	35
D. Konfigurasi Failover .....	38
E. Pengambilan data jumlah user yang terbackup .....	39
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Aplikasi Winbox	9
2.2	Topologi jaringan <i>ring</i>	10
2.3	Topologi jaringan <i>Bus</i>	12
2.4	Topologi jaringan <i>star</i>	13
2.5	Topologi jaringan <i>mesh</i>	15
2.6	Topologi jaringan <i>tree</i>	17
2.7	Topologi jaringan <i>linier</i>	18
2.8	Topologi Jaringan <i>hybrid</i>	20
2.9	Topologi jaringan <i>peer to peer</i>	21
2.10	Topologi <i>failover</i>	22
3.1	Tahapan Penelitian	26
3.2	Analisis Pengolahan Data IPS 1	27
3.3	Analisis Pengolahan Data IPS 2	28
4.1	Halaman <i>login</i> modem <i>mifi smartfren</i>	30
4.2	Pengaturan dasar <i>wlan</i> modem <i>mifi smartfren</i>	31
4.3	Pengaturan sambungan selular modem <i>mifi smartfren</i>	31
4.4	aplikasi <i>winbox</i>	32
4.5	menu <i>interface</i> pada aplikasi <i>winbox</i>	33
4.6	konfigurasi <i>interface LTE</i>	33
4.7	konfigurasi <i>securtiy profile</i> pada <i>interface wlan</i>	35

4.8	konfigurasi <i>wireless</i> pada <i>interface wlan</i>	36
4.9	Konfigurasi <i>ip address wlan</i>	36
4.10	Konfigurasi <i>DHCP server</i> untuk <i>interface wlan</i>	37
4.11	Konfigurasi <i>DHCP server</i> yang selesai	37
4.12	Konfigurasi <i>route</i> pada <i>ISP 1</i>	38
4.13	Konfigurasi <i>route</i> pada <i>ISP 2</i>	38
4.14	Daftar <i>user</i> atau <i>client</i>	39
4.15	Hasil <i>tracert ISP 1</i> ke <i>sulsel.kemenag.go.id</i>	40
4.16	Hasil <i>tracert ISP 1</i> ke <i>youtube.com</i>	40
4.17	Hasil <i>tracert ISP 2</i> ke <i>sulsel.kemenag.go.id</i>	41
4.18	Hasil <i>tracert ISP 2</i> ke <i>youtube.com</i>	41
4.19	Hasil <i>speedtest ISP 2</i>	42

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Defenisi dan Keterangan
ISP	<i>Internet Service Provider</i>
OS	<i>Operating system</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
RAM	<i>Random access memori</i>
ROM	<i>Read-only memory</i>
IP	<i>Internet protocol</i>
ARP	<i>Adress resolution protocol</i>
DHCP	<i>Dynamic Configuration Protocol</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
LAN	<i>Local area network</i>
ISDN	<i>Isosorbid Dinitrat</i>
PPP	<i>Point to point protocol</i>
L2TP	<i>Layer 2 Tunneling Protocol</i>
PPTP	<i>Point-to-Point Tunneling Protocol</i>
MPLS	<i>Multi protocol label switching</i>
VPLS	<i>Virtual Private LAN Service</i>
ATM	<i>Ansynchronous transfer mode</i>
BFD	<i>Bidirectional Forwarding Detection</i>
OSPF	<i>Open Shortest Path First</i>

RIP	<i>Routing Information Protocol</i>
MME	<i>Mesh Made Easy</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MBPS	<i>Mega Byte Per Second</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>
BNC	<i>Bayonet Neil-Concelmen</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Dokumentasi Penelitian	
2	Surat Penelitian	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan dunia telekomunikasi semakin hari semakin maju tidak bisa dipungkiri lagi bahwa setiap orang harus terhubung dengan internet baik itu secara perorangan maupun berkelompok. Di era saat ini pertukaran file sudah dapat dilakukan dengan cepat bahkan jarak sudah bukan lagi halangan. Oleh sebab itu setiap instansi atau kantor milik pemerintah maupun swasta harus memiliki akses internet yang dimana dapat menunjang kinerja setiap pegawainya dalam hal pengiriman data atau pun sebaliknya.

Namun dalam menyediakan akses internet di beberapa instansi atau kantor milik pemerintah contohnya seperti kantor kementerian agama kota Makassar ditemukan hal yang tidak wajar yaitu seringkali terjadi gangguan koneksi internet yang dimana dapat mengganggu kinerja pegawai dalam mengerjakan laporan dan melakukan pelayanan terhadap masyarakat yang ingin melaksanakan umrah dan haji.

Sehingga dengan diimplementasikannya system *failover* ini maka kantor kementerian agama dikota Makassar akan memiliki 2 jaringan ISP (*Internet service provider*). Sistem *failover* ini dapat melakukan perpindahan jaringan internet secara otomatis ke *link backup* apabila *link* utama tiba-tiba mati atau *offline*.



## **B. Rumusan Masalah**

Uraian latar belakang, menjadi landasan untuk menjawab pertanyaan:

1. Bagaimana cara mengkonfigurasi sistem *failover* pada mikrotik di jaringan internet kantor kementerian agama kota Makassar.
2. Bagaimana cara memaksimalkan kinerja sistem *failover* pada mikrotik di jaringan internet kantor kementerian agama kota Makassar.

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui cara mengkonfigurasi sistem *failover* di *mikrotik*.
2. Untuk memahami kinerja sistem *failover* pada *mikrotik* menggunakan modem *Mifi Smartfren*.
3. Untuk mengetahui efisiensi kinerja dari modem *Mifi Smartfren*.

## **D. Batasan masalah**

Agar pembahasan atas analisis tidak melebar dan lebih terarah, maka permasalahan dibatasi pada :

1. Penggunaan modem mifi smartfren sebagai link backup menggunakan sistem failover.
2. Mengkonfigurasi sistem failover di perangkat mikrotik dengan menggunakan aplikasi winbox.

## **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Kementerian agama kota Makassar dapat memaksimalkan kinerja dalam pengerjaan laporan terlebih dalam melakukan pelayanan terhadap jamaah haji dan umroh.

2. Mahasiswa dapat mengetahui cara kerja dan pengkonfigurasian system *failover* pada *mikrotik* serta dapat menjadi bahan referensi untuk memperdalam pengetahuan masalah pengkonfigurasian menggunakan perangkat *mikrotik*.

#### **F. Sistematika pembahasan**

Untuk mempermudah dalam perincian dan pemaparan tugas akhir ini, maka penulis akan menguraikan dan menjelaskan secara singkat dan sederhana dalam beberapa bab sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas enam sub bab, yaitu latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

##### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menerangkan tentang teori yang menunjang penulisan seperti teori tentang sistem *failover* yang terdapat di *mikrotik*

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini terdiri atas empat sub bab, yaitu waktu dan tempat penelitian, variabel penelitian, dan metode penelitian.

##### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Membahas tentang konfigurasi modem *mifi smartfren*, konfigurasi koneksi internet *Mifi* dan telkom, pengaturan *wlan*, konfigurasi dan pengujian *failover*, serta pengambilan data *user* yang

*terbackup.*

## BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pengertian Router mikrotik

*Router* atau *RouterBoard* merupakan sebuah perangkat (*Hardware*) yang didesain dan diproduksi oleh *Mikrotik* serta menggunakan *RouterOS* sebagai System Operasinya. *RouterBoard* merupakan sebuah perangkat yang mempunyai komponen seperti halnya *PC* tetapi mempunyai ukuran yang kecil seperti *Processor*, *RAM*, *ROM* dan *Memory Flash* hanya saja *System Operasi* yang digunakannya khusus dikeluarkan oleh Mikrotik yaitu *RouterOS*. *RouterBoard* mempunyai banyak tipe arsitektur, model, jenis *interface* dan jumlah *interface* yang berbeda sehingga kita bisa dengan mudah memilih perangkat ini sesuai dengan kebutuhan yang kita inginkan.

*RouterOS* merupakan sebuah Sistem Operasi yang berbasis *Unix* yang mampu membuat sebuah PC mempunyai fungsi seperti *server* yang sudah hampir melakukan seluruh fungsi *networking*. Tidak seperti *OS* lainnya, *RouterOS* *support* terhadap berbagai jenis *Driver hardware* dan apabila ada *hardware* yang tidak *support* terhadap *Mikrotik RouterOS*, maka tidak dapat menambah /menginstall *driver* tambahan seperti halnya Sistem Operasi.

Jika menemukan ada perangkat yang di pasang tidak dikenali oleh *Mikrotik RouterOS*, yang harus di lakukan adalah meminta file *update* dari *Mikrotik* dengan cara mengirimkan file yang bernama *soppout.rif* ke *web mikrotik* yang nantinya akan mendapatkan *file update* terbaru untuk *mikrotik RouterOS* yang akan pasang sehingga *device* yang terpasangkan akan dapat dikenali

oleh *Mikrotik RouterOS* dan keunggulannya *RouterOS* selalu terinstall pada semua jenis *RouterBoard*.

Didalam *RouterOS* terdapat beberapa menu-menu yang sering digunakan untuk networking contohnya seperti ;

1. *Bridge*

Menu *bridge* merupakan menu untuk menghubungkan dua segmen network terpisah bersama-sama dalam suatu protokol sendiri.

2. *IP*

Menu *IP* digunakan untuk pengaturan *IP* terdiri dari *ARP, Accounting, Adresses, DHCP, Client, DHCP relay, DHCP server, DNS, Server, Firewall, Hostpot, ipsec, dan Neighbors*. Fungsi dari menu tersebut adalah dilakukannya pengelompokan *ip address* yang berguna untuk memudahkan dalam melakukan konfigurasi yang bertujuan tidak terjadinya kesalahan dalam melakukan pengiriman dan penerimaan data atau *file*.

3. *Interfaces*

Menu *interfaces* merupakan gerbang trafik keluar atau masuk ke mikrotik. Secara default mikrotik menganali secara fisik dan nama pada interface dapat diubah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi.

4. *Switch*

Menu *switch* ini merupakan penghubung beberapa alat membentuk suatu *Local Area Network (LAN)*.

## 5. *Mesh*

Menu *mesh* ini digunakan untuk melakukan implementasi topologi *mesh*.

## 6. *PPP*

Menu *PPP (Point to Point Protocol)* merupakan paket yang memuat *protocol PPP*. Paket ini diperlukan untuk fitur komunikasi serial dengan menggunakan *PPP, ISDN PPP, L2TP*, dan *PPTP* serta *komunikasi PPP on Ethernet (PPPoE)*. Penggunaan *PPP* untuk komunikasi *Wide Area Network* dengan menggunakan komunikasi *serial*.

## 7. *MPLS*

Pada Menu *MPLS* ini kita dapat membuat interface virtual *MPLS VPLS* dan juga beberapa fitur-fitur *MPLS* dapat kita setting pada menu ini. *MPLS (Multi Protocol Label Switching)* merupakan sebuah teknik yang menggabungkan kemampuan manajemen switching yang ada dalam teknologi *ATM* dengan fleksibilitas *network layer* yang dimiliki teknologi *IP*. Fungsi *MPLS* yaitu penyambungan dan pencarian jalur dalam jaringan computer. Sub Menu *MPLS* terdiri dari *MPLS, Traffic Eng, VPLS*.

## 8. *Routing*

Pada menu *routing* ini kita dapat melakukan berbagai fasilitas *routing* yang ada dan juga fitur-fitur pendukung *routing* yaitu : *BFD, BGP, OSPF, RIP, Filters, MME, Prefix Lists*.

*Mikrotik RouterOS* mampu melakukan hampir seluruh fungsi networking dan juga beberapa fungsi server seperti *DHCP Server*. *Mikrotik RouterOS* biasanya di *install* pada sebuah *PC* (x86) dan setelah *Mikrotik RouterOS* selalu terinstall pada sebuah jenis *RouterBoard*.

## **B. Modem Mifi Smartfren**

Modem *mifi smartfren* sudah menggunakan jaringan *LTE* yang dimana memiliki kecepatan yang didefinisikan dalam beberapa kategori atau kategori disingkat “*cat*” sesuai dengan yang dirilis dari [3GPP](#), tergantung pada maksimum tingkatan puncak kecepatan transfer data dan dukungan kemampuan.

Dalam hal kecepatan secara umum, *LTE* dapat memberikan kecepatan data puncak hingga *300 Mbps* pada *downlink* dan puncak kecepatan data *75 Mbps* pada *uplink*, tergantung pada kategori perangkat pengguna.

Kategori kecepatan *LTE*:

- *LTE cat3* adalah teknologi *LTE* kategori 3 yang memiliki kecepatan hingga *102 Mbps* untuk *downlink* dan *51 Mbps* untuk *uplink*.
- *LTE cat4* adalah teknologi *LTE* kategori 4 memiliki kecepatan maksimal hingga *150,8 Mbps* untuk *downlink* dan *51 Mbps* untuk *uplink*.
- *LTE cat6* adalah teknologi *LTE* kategori 6 memiliki kecepatan maksimal hingga *301.5 Mbps* untuk *downlink* dan *51 Mbps* untuk *uplink*.

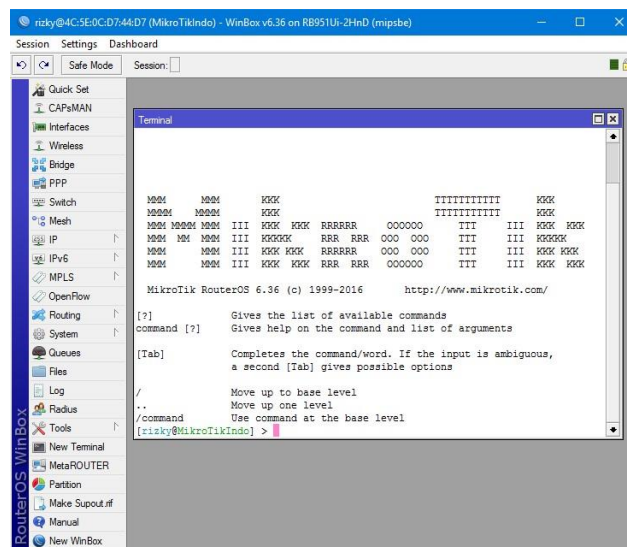
## **C. Pengertian failover**

*Fail Over* adalah sistem proteksi untuk menjaga apabila *link* utama terganggu, Jika mempunyai 2 koneksi internet atau *WAN* misalnya *ISP 1 Telkom* dan *ISP 2 Smartfren*, maka bisa menggunakan konfigurasi *fail over* . *Fail over*

adalah teknik membackup koneksi internet dalam arti misalnya koneksi dari ISP 1 *down* maka koneksi akan secara otomatis pindah ke *ISP 2* dan sebaliknya, tetapi jika *ISP 1 up* lagi maka koneksi akan berpindah ke *ISP 1* atau bisa keduanya. Jika di *setup priority* koneksi misalnya *ISP 1* sebagai *priority* dan *ISP 2* sebagai *backup*.

#### D. Winbox

*Winbox* adalah *utility* yang digunakan untuk konektivitas dan konfigurasi *MikroTik* menggunakan *MAC Address* atau *protokol IP*. *winbox* dapat melakukan konfigurasi *MikroTik RouterOS* menggunakan modus *GUI* dengan cepat dan sederhana. *Winbox* dibuat menggunakan *win32 binary* tapi dapat dijalankan pada *Linux, Mac OSX* dengan menggunakan *Wine*. Semua fungsi *winbox* didesain dan dibuat semirip dan sedekat mungkin dengan fungsi *console*, sehingga akan menemukan istilah-istilah yang sama pada fungsi *console*.



Gambar 2.1 Aplikasi Winbox



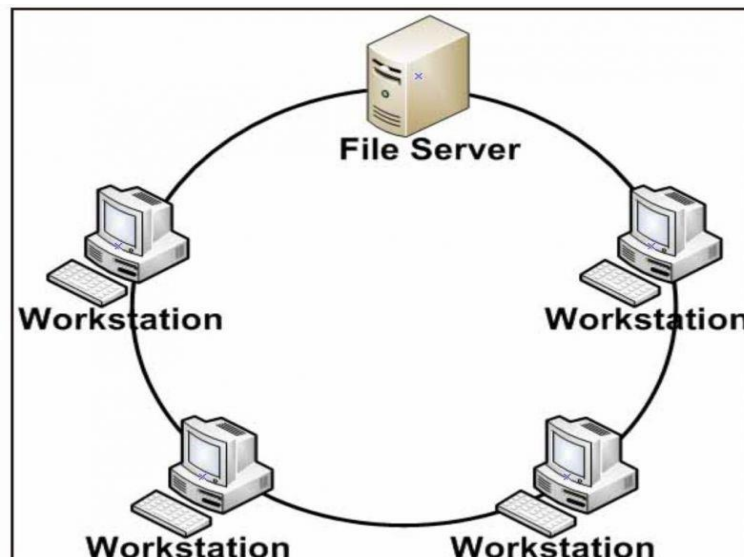
## E. Pengertian Topologi Jaringan

Pengertian topologi jaringan komputer adalah suatu cara atau konsep untuk menghubungkan beberapa atau banyak komputer sekaligus menjadi suatu jaringan yang saling terkoneksi. Dan setiap [macam topologi jaringan komputer](#) akan berbeda dari segi kecepatan pengiriman data, biaya pembuatan, serta kemudahan dalam proses *maintenancenya*.

## F. Macam-Macam Topologi Jaringan

### 1. Topologi Jaringan Ring

Topologi ring atau topologi cincin adalah Topologi jaringan yang rangkaiannya berupa titik yang mana masing-masing titik bagian kanan dan kirinya terhubung ke dua titik lainnya sampai ke komputer yang pertama dan akhirnya membentuk cincin atau lingkaran.



Gambar 2.2. Topologi jaringan *ring*

Titik yang ada pada topologi cincin tersebut berfungsi memperkuat sinyal di setiap rangkaiannya atau sebagai *repeater*. Cara kerjanya yaitu: komputer 1 berencana mengirim *file* ke komputer 4 supaya terkirim maka *file* harus melewati komputer 2 dan 3 baru kemudian komputer 4 menerima file tersebut.

Dengan metode seperti itu, sinyal dan aliran data tetap akan stabil. Arah aliran datanya bisa searah jarum jam atau berlawanan dengan jarum jam, tergantung dengan kebutuhan.

Kelebihan topologi jaringan *ring* ;

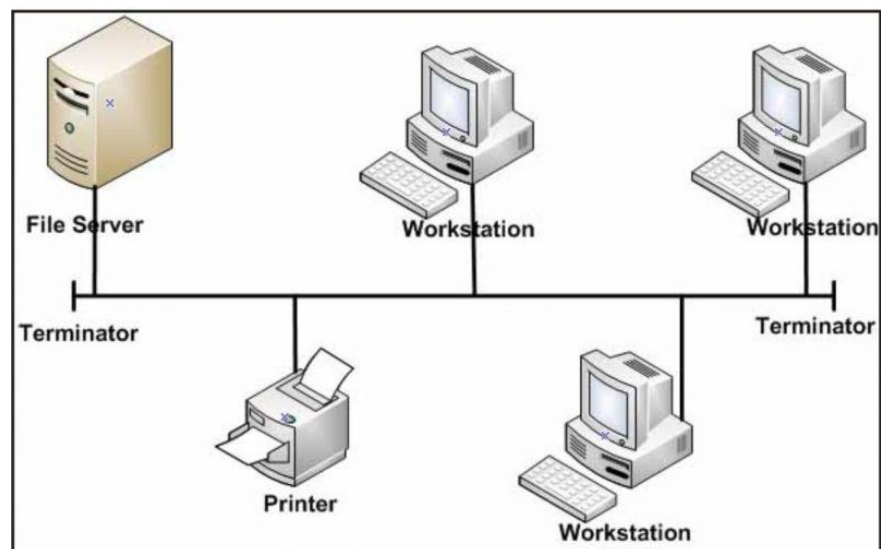
- Mudah dalam perancangan dan pembuatan.
- Performa sinyal dan aliran data stabil, bahkan lebih baik dari topologi bus, meskipun mengalirkan data yang berat.
- Jika terjadi masalah, mudah untuk dilakukan konfigurasi ulang atau pemasangan baru.
- Hemat dalam penggunaan kabel.
- Hemat dalam biaya.

Kekurangan topologi jaringan *ring* ;

- Jika ada satu komputer yang *error*, maka keseluruhan jaringan juga akan ikut *error*, solusinya adalah dengan penggunaan topologi *ring* ganda.
- Performa aliran lalu lintas data bergantung pada jumlah komputer pada jaringan tersebut.

## 2. Topologi jaringan *bus*

Topologi *bus* adalah jaringan yang hanya memakai satu kabel (*coaxial*) untuk media transmisi dan kabel tersebut sebagai pusat bagi seluruh *server* yang terhubung. Masing-masing komputer dihubungkan ke kabel utama dengan menggunakan konektor *BNC*, lalu diakhiri dengan terminator apabila Konektor *BNC* sudah terhubung dengan kabel *Coaxial*.



Gambar 2.3 Topologi jaringan *bus*

Kelebihan topologi jaringan *bus* ;

- Lumayan sederhana.
- Apabila ingin menambah *server* baru lumayan mudah, karena pemasangan tidak memutus keseluruhan jaringan sehingga tidak mengganggu *server* yang lain.

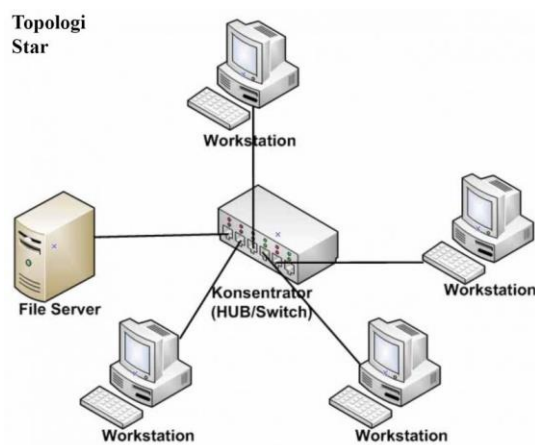
- Hemat dalam penggunaan kabel dan biaya karena cuma menggunakan satu kabel utama.

Kekurangan topologi jaringan *bus* ;

- Bila kabel utama mengalami gangguan, maka semua jaringan juga mengalami gangguan.
- Jalur lalu lintas lumayan padat karena bolak-balik.
- Apabila jarak jauh diperlukan *repeater*.
- Susah melacak tempat *trouble*.
- Jika komputer banyak yang terhubung maka performa sinyal dan lalu lintas akan menurun.

### 3. Topologi jaringan star

Topologi star merupakan bentuk jaringan yang mana terdapat satu penghubung (*Hub/Switch*) sebagai pusat dan setiap komputer terhubung ke penghubung tersebut. *Hub/Switch* ini posisinya ada di *central* dan berfungsi untuk menghubungkan satu komputer ke setiap komputer yang terhubung dan juga menghubungkan komputer ke *File Server*.



Gambar 2.4 Topologi jaringan *star*

Cara kerjanya yaitu apabila komputer berkirim data antara satu dengan yang lainnya maka data tersebut harus mengalir ke *Hub/Switch* terlebih dahulu baru kemudian menuju ke komputer yang dituju.

Kelebihan topologi jaringan *star* ;

- Tingkat keamanan tergolong tinggi.
- Mudahnya dalam penambahan komputer baru yang ingin disambungkan.
- Apabila ada yang *error* mudah untuk dideteksi.
- Paling fleksibel diantara topologi jaringan yang lainnya.
- Kemudahan dalam mengontrol karena sistemnya yang terpusat.

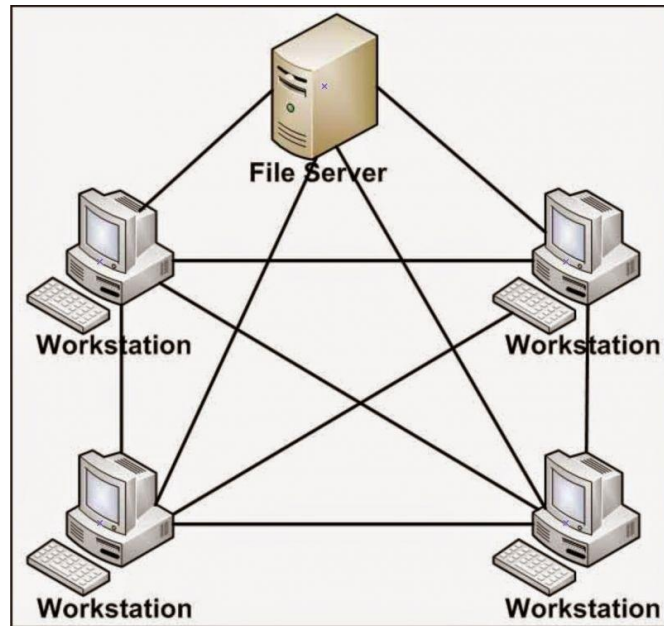
Kekurangan topologi jaringan *star* ;

- Apabila *Hub/Switch* rusak maka keseluruhan jaringan juga rusak.
- Lumayan boros dalam penggunaan kabel.
- *Hub* sangat sensitif, karena dia sebagai tempat central bagi jaringan.
- Tergantung spesifikasi *Hub*nya, apabila rendah maka performa sistem jaringan juga rendah.
- Biaya lebih mahal.

#### 1. Topologi jaringan *mesh*

Topologi *Mesh* atau mudahnya dinamai topologi jala adalah bentuk topologi jaringan yang mana semua *Workstation* bisa terhubung satu sama lain secara acak atau tidak teratur. Karena *Workstation* langsung terhubung dengan *Workstation* yang dituju maka arus data bisa dilakukan dengan

cepat tanpa harus melalui *workstation* lain. Masing-masing *Workstation* setidaknya memiliki 2 jenis sambungan yaitu pertama kabel yang terhubung dengan workstation lain dan terakhir terhubung dengan *File Server*.



Gambar 2.5 Topologi jaringan *mesh*

Topologi jaringan jala cocoknya digunakan pada jaringan komputer yang kecil bukan yang besar. Alasannya adalah selain karena sambungan antar workstation yang berlebihan tetapi juga sangat sulit untuk mengendalikannya.

Kelebihan topologi jaringan *mesh* ;

- Arus lalu lintas data cepat diantara topologi jaringan yang lain karena memiliki jalur masing masing.
- Terjaminnya kapasitas *channel* komunikasi.

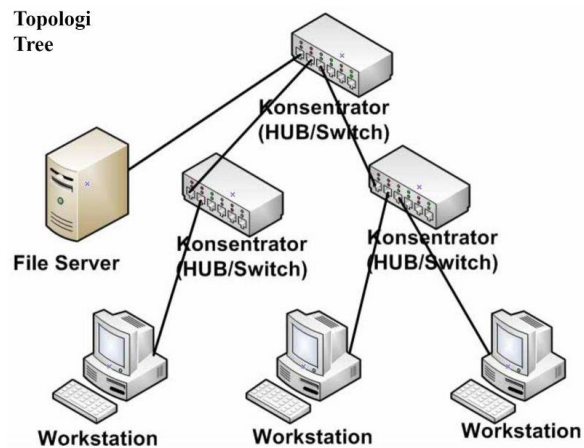
- Jika ada gangguan pada satu koneksi jaringan, maka tidak mengganggu koneksi yang lain.
- Terjaminnya keamanan dan privasi karena akses langsung dapat dilakukan antara dua komputer tanpa melibatkan komputer yang lain.
- Kemudahan dalam mengidentifikasi titik *trouble*.

Kekurangan topologi jaringan *mesh* ;

- Biaya yang dikeluarkan termasuk tinggi.
- Boros dalam pemakaian kabel karena semua komputer atau Workstation seminimal-minimalnya memiliki dua penghubung.
- Diperlukan ruangan yang lumayan besar dalam membangun jaringan komputer tersebut.

## 2. Topologi jaringan *tree*

Topologi jaringan *tree* atau pohon merupakan topologi jaringan yang bertingkat dan hierarki yang mana antar koneksi menggunakan *Hub/Switch* dan masing-masing Hub terhubung dengan *file server*. Topologi *tree* sebenarnya adalah kombinasi dari topologi *star* dan topologi *bus* namun yang membedakannya adalah topologi *tree* ini terdapat banyak *Hub* di dalam jaringannya dan sistemnya yang hierarki.



Gambar 2.6 Topologi jaringan *tree*

Kelebihan topologi jaringan *tree* ;

- Mudah untuk digunakan dalam jaringan yang luas.
- Apabila ada gangguan mudah untuk dideteksi.
- Kemudahan dan keunggulan dalam manajemen data.
- Kemudahan dalam pengelompokan workstation yang sejenis.

Kekurangan topologi jaringan *tree* ;

- Karena banyaknya sambungan maka lalu lintas bisa dibilang lambat.
- Apabila hub *error*, maka komputer yang tersambung juga *error*.
- Penggunaan biaya tergolong besar.
- Penggunaan kabel termasuk boros.
- Komputer tingkat tinggi eror maka komputer tingkat rendah juga *error*.
- Lalu lintas dan sinyal tergolong lambat karena terbagi-bagi

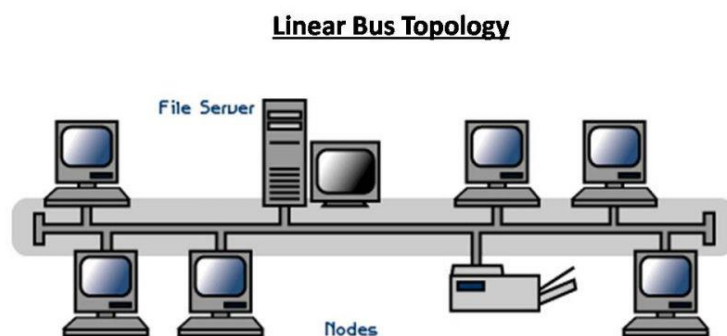
### 3. Topologi jaringan *linier*



Topologi *linier* bisa juga disebut dengan topologi bus yang beruntut. Kabel utama terhubung dengan dengan setiap komputer dengan penyambung T, lalu pada ujungnya dipasang terminator. Untuk jenis sambungan yang digunakan adalah sambungan *BNC (British Naval Connector)*. Berikut 3 jenis penyambung yang terdapat pada topologi linier:

1. *BNC*, penyambung ini berfungsi untuk mempertemukan kabel komputer ke sambungan T
2. Sambungan T, berguna untuk mempertemukan kabel komputer dengan kabel utama
3. Terminator, sebagai pengakhir dari topologi bus
4. *BNC Barrel* konektor, Untuk menyambung 2 kabel *BNC*.

Maksimal komputer yang bisa disambungkan adalah 5-7 buah saja.



Gambar 2.7 Topologi jaringan *linier*

Kelebihan topologi jaringan *linier* ;

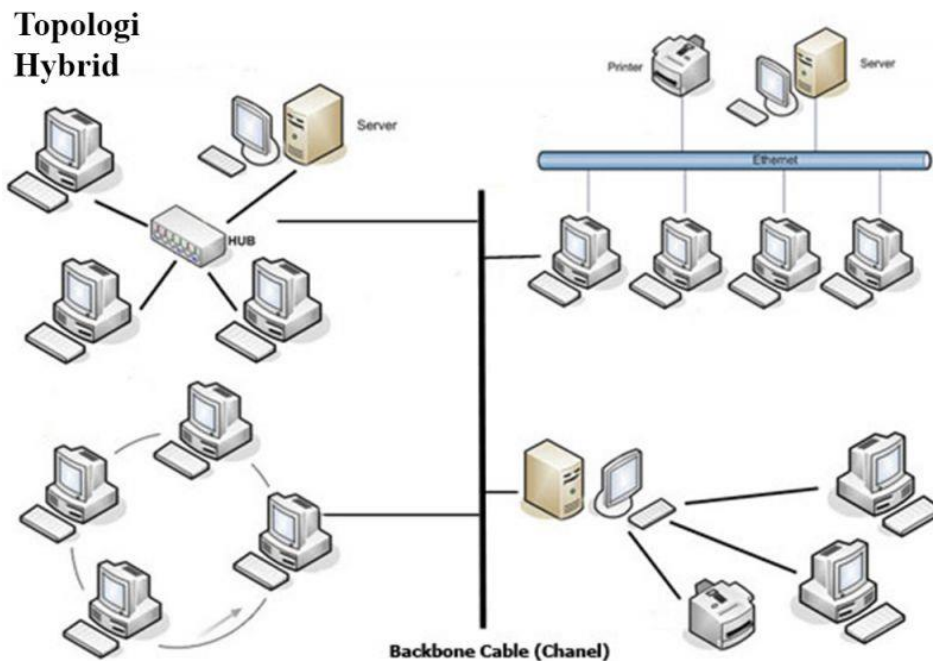
- Mudah dalam pengembangannya.
- Hanya sedikit kabel yang digunakan.
- Tidak ada kendali pusat.
- Tata peletakan kabel lumayan sederhana.
- Terminator bisa dikurangi atau ditambah tanpa mengganggu lalu lintas data.

Kekurangan topologi jaringan *linier* ;

- Sangat susah dalam mendeteksi kesalahan yang terjadi.
- Lalu lintas data bisa terbilang padat.
- Keamanan dan privasi kurang karena ada pihak ke tiga yang dilalui.
- Kecepatan lalu lintas data sesuai dengan jumlah *workstationnya*, apabila banyak maka akan menurun kecepatannya.

#### 4. Topologi jaringan *hybrid*

Topologi hibrid adalah topologi yang luas yang mana topologi tersebut adalah gabungan dari 2 atau lebih jenis topologi yang lainnya. Topologi *hybrid* tersebut memiliki semua ciri-ciri dan sifat dari jenis topologi yang ada di dalamnya. Pembuatan topologi *hybrid* tersebut bertujuan untuk memaksimalkan kelebihan dari tiap-tiap jenis topologi dasar di dalamnya. Ketika jenis topologi dasar terhubung dengan jenis topologi dasar yang beda jenis, maka tidak ada karakter yang ditampilkan dari keduanya.



Gambar 2.8 Topologi jaringan *hybrid*

Kelebihan topologi jaringan *hybrid* ;

- Kelemahan dari masing-masing topologi dasar dapat diatasi.
- Bisa diterapkan di lingkungan jaringan yang berbeda, karena fleksibel dalam perancangannya.
- Kecepatan topologi konsisten dan stabil.
- ketika jaringan satu ada krusajkan maka tidak mengganggu jaringan yang lainnya.
- Cocok dengan jaringan yang berskala besar.
- Bisa mengurangi *space* jaringan yang terbuang.

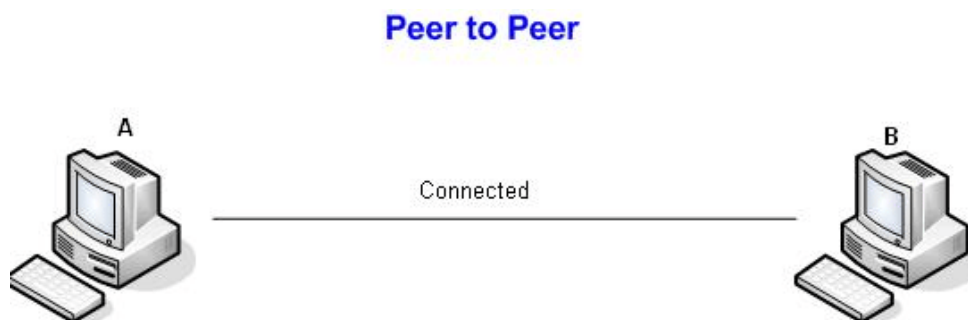
Kekurangan topologi jaringan *hybrid* ;

- Biayanya mahal karena merupakan gabungan dari topologi yang lainnya.

- proses pemasangan dan pengaturan cukup terbilang rumit.
- Manajemen jaringannya sulit.
- Harus tersedia ruangan yang luas karena penggunaan kabel yang banyak.
- Boros dalam penggunaan kabel karena di setiap jaringan terdapat kabel

#### 5. Topologi jaringan peer to peer

Inilah topologi paling sederhana dan paling dasar dari semua topologi yang ada. Jenis topologi ini hanya terdapat 2 komputer yang saling terhubung dengan satu kabel saja. Tujuan dari topologi *Peer to Peer* adalah supaya masing-masing komputer bisa saling terhubung satu sama lain tanpa harus melalui *server* lain sehingga masing-masing komputer tersebut bisa menjadi *server* sendiri.



Gambar 2.9 Topologi jaringan *peer to peer*

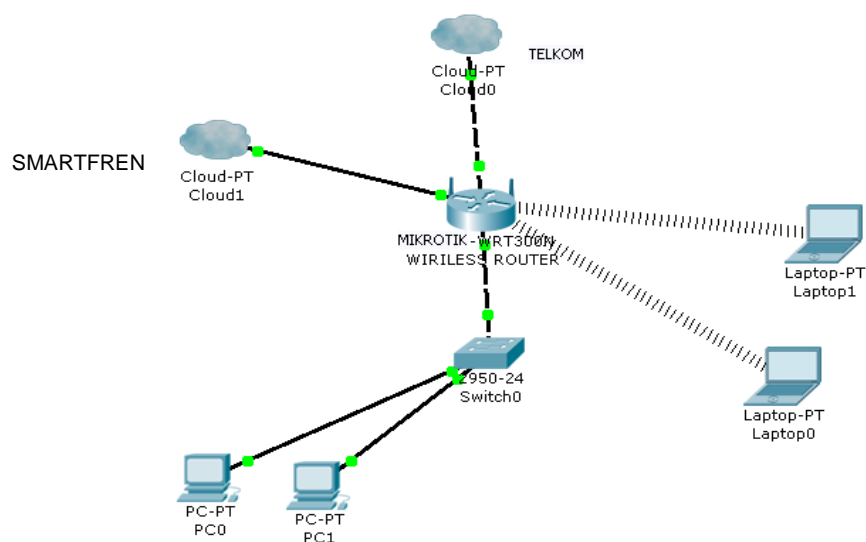
Kelebihan topologi jaringan *peer to peer* ;

- Sangat hemat dalam penggunaan kabel karena hanya satu kabel saja yang dipakai.
- Setiap komputer bisa menjadi *server*.
- Proses pemasangan mudah

Kekurangan topologi jaringan *peer to peer* ;

- Dari segi keamanan sangat rendah, karena tiap komputer tingkat keamanannya berbeda-beda.
- Sangat susah untuk ditambahkan dengan komputer lain.
- karena tiap komputer menjadi *server* maka apabila salah satu ada yang *error*, maka untuk akses data ke komputer yang *error* tersebut juga terganggu.

### G. Topologi Sistem Failover Menggunakan Modem Mifi Smartfren



Gambar 2.10 Topologi *failover*

*ISP 1* dan *ISP 2* sebenarnya bisa terhubung internet secara bersamaan namun dengan adanya sistem *failover* ini maka diberlakukan sistem buka tutup yang dimana apabila *ISP 1* terkoneksi dengan baik maka *ISP 2* akan tertutup atau *offline* sebab telah diatur oleh *Router mikrotik*. Namun, apabila *ISP 1* tidak terkoneksi atau mengalami gangguan maka secara otomatis *ISP 2* akan terbuka atau *online*. Pada proses ini koneksi di client akan bermasalah untuk beberapa saat sebab dalam pengalihan koneksi dari *ISP 1* ke *ISP 2* membutuhkan beberapa detik untuk mengaktifkan modem Mifi *Smartfren* tersebut.

Kegunaan *proxy* berfungsi sebagai *filter* untuk memblokir halaman *website* yang tidak diberi akses oleh *admin*. Maka apabila ada *client* yang mencoba memasukinya maka akan muncul pemberitahuan di aplikasi *browser*nya bahwa halaman tersebut tidak bisa diakses. Selain fungsi diatas *proxy* berguna untuk menstabilkan *bandwitdh* sebab kita dapat memblokir halaman *website* yang dimana dapat mengambil *bandwidth* yang telalu banyak sehingga akan terjadi *buffring* di beberapa *client*.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 6 bulan, yang dilaksanakan di Kementerian Agama Kota Makassar, yaitu dimulai pada bulan maret 2018.

#### **B. Alat dan bahan**

a. Dell Inspiron M4040 dengan spesifikasi:

Prosesor : AMD E-450 APU with Radeon(tm)

Prosesor Grafis : HD Graphics (2 CPUs)

Memori RAM : 3072 MB

Memori Harddisk : 320 GB.

Sistem Operasi : Windows 7 32-bit

b. Mikrotik RB951Ui 2HnD

c. Winbox versi 3.13

d. Modem hsdpa d-link

e. Kabel lan CAT 5E

f. Konektor RJ45

g. Tang Crimping

### **C. Metode Penelitian**

Untuk penyusunan tugas akhir ini digunakan tiga metode penelitian yaitu :

1. Metode kepustakaan atau *Library Search*

Yaitu mencari literature yang berhubungan dengan tugas akhir ini yang digunakan untuk menambah teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisa masalah yang terjadi.

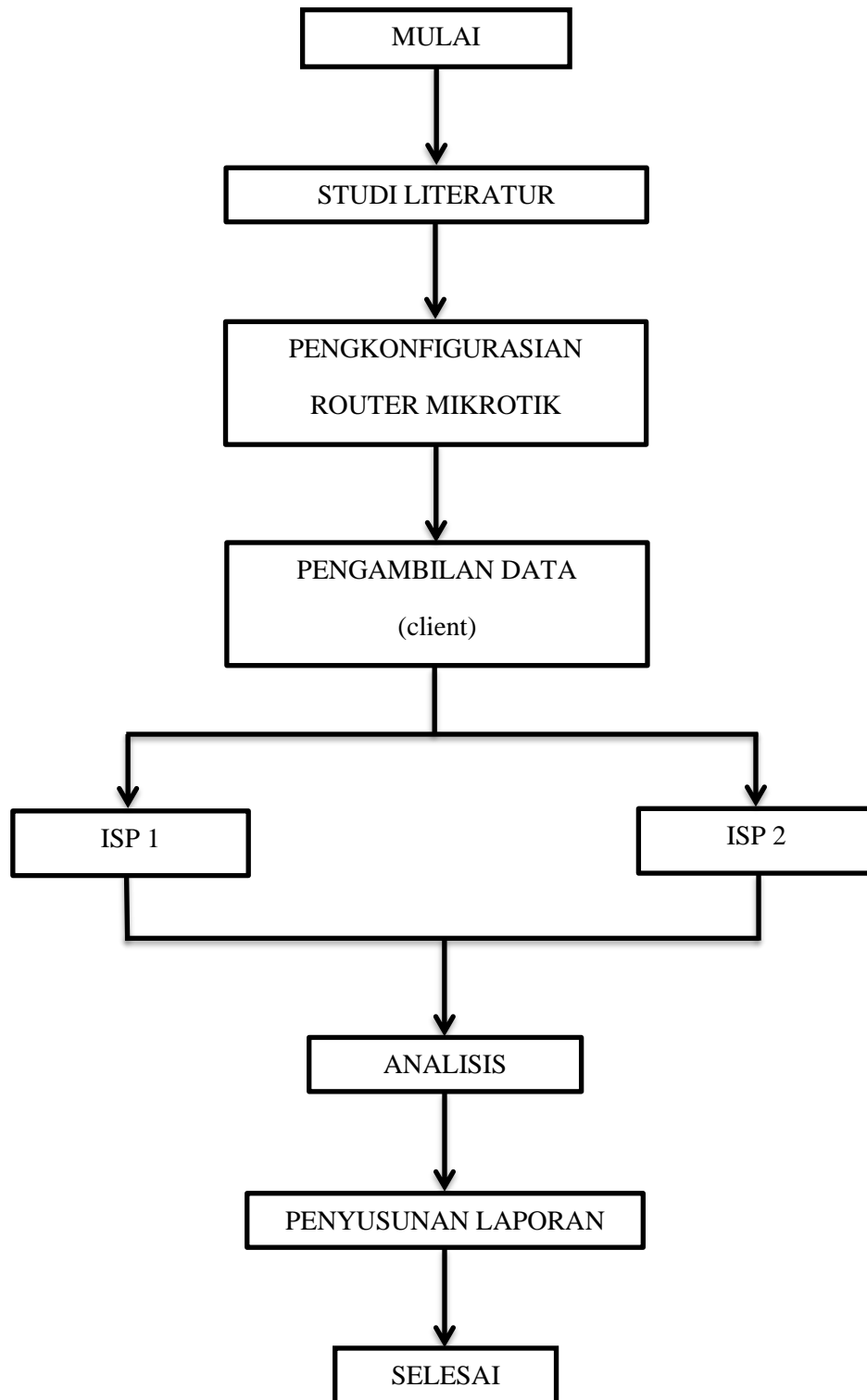
2. Metode Observasi

Yang pengambilan data pada Kementerian Agama Kota Makassar, serta melakukan analisis terhadap data yang diperoleh.

3. Metode Tanya Jawab

Yaitu Tanya jawab secara langsung dengan pembimbing di Kementerian Agama Kota Makassar yang digunakan untuk mendukung teori dari data yang telah diperoleh.



**D. Tahapan Penelitian**

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

### 1. Studi Literatur

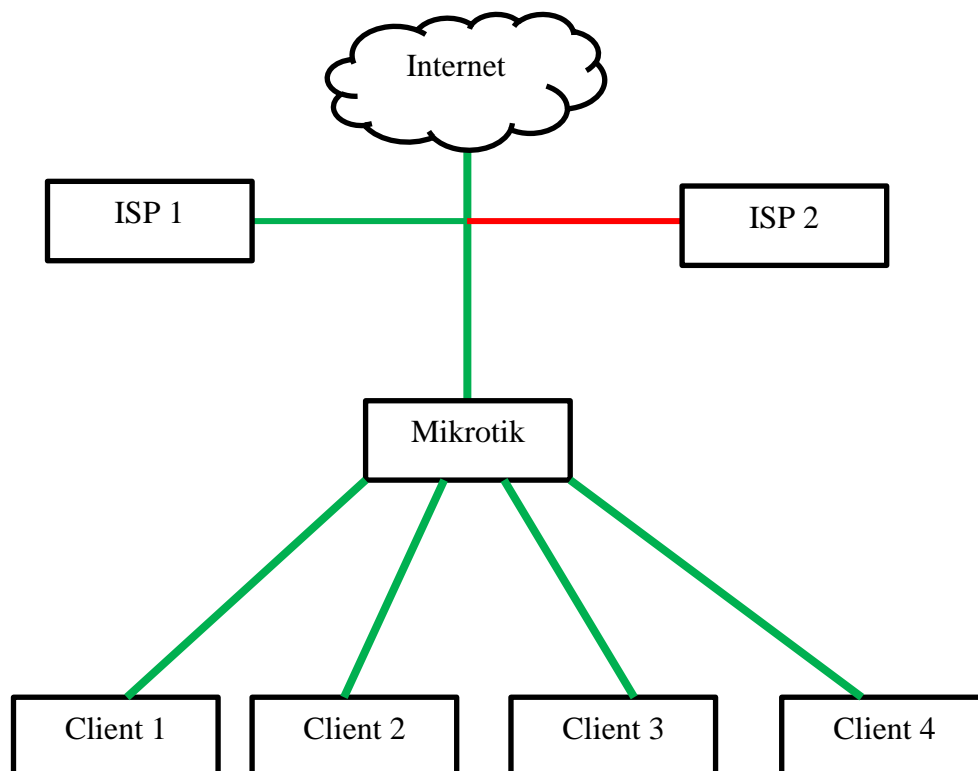
Pengambilan materi yang berkaitan dengan judul penelitian melalui beberapa jurnal dan halaman website.

### 2. Teknik Pengambilan Data

Adapun teknik data yang dipergunakan dalam penelitian ini, yaitu :  
Data diperoleh dari hasil penelitian di kementerian agama kota Makassar dengan menghitung jumlah client yang *terbackup* oleh *ISP 2* setelah jaringan *ISP 1* di nonaktifkan sementara waktu.



### 3. Analisis Pengolahan Data

1.) Pada pengambilan data penulis mencatat jumlah *client* yang aktif pada saat jaringan *ISP 1* yang aktif.

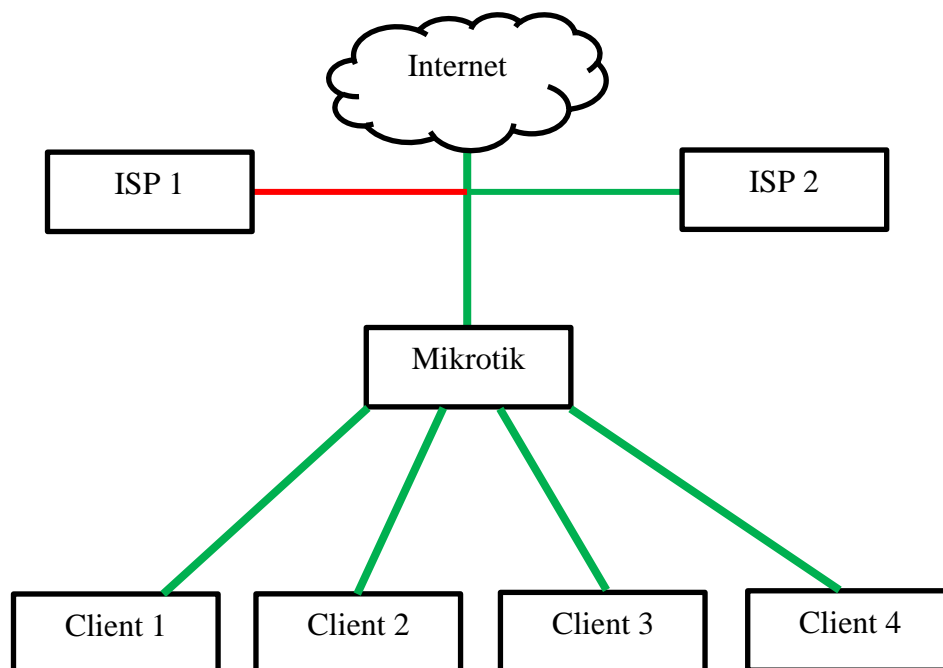


Gambar 3.2 Analisis Pengolahan Data *ISP 1*

Keterangan :



- ISP 1 adalah link utama
- ISP 2 adalah link backup atau cadangan
- Mikrotik adalah perangkat keras
- Client adalah pengguna
-  Jalur internet aktif
-  Jalur internet tidak aktif

2.) Sebelum pengambilan data client untuk ISP 2, *router mikrotik* dikonfigurasi menggunakan aplikasi *winbox* untuk menjalankan sistem *failover*. Kemudian untuk pengambilan data, penulis mencatat jumlah *client* yang bisa *terbackup* oleh ISP 2 setelah ISP 1 tidak aktif.



Gambar 3.3 Analisis Pengolahan Data *ISP 2*

Keterangan :

- ISP 1 adalah link utama
- ISP 2 adalah link backup atau cadangan
- Mikrotik adalah perangkat keras
- Client adalah pengguna
-  Jalur internet aktif
-  Jalur internet tidak aktif

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

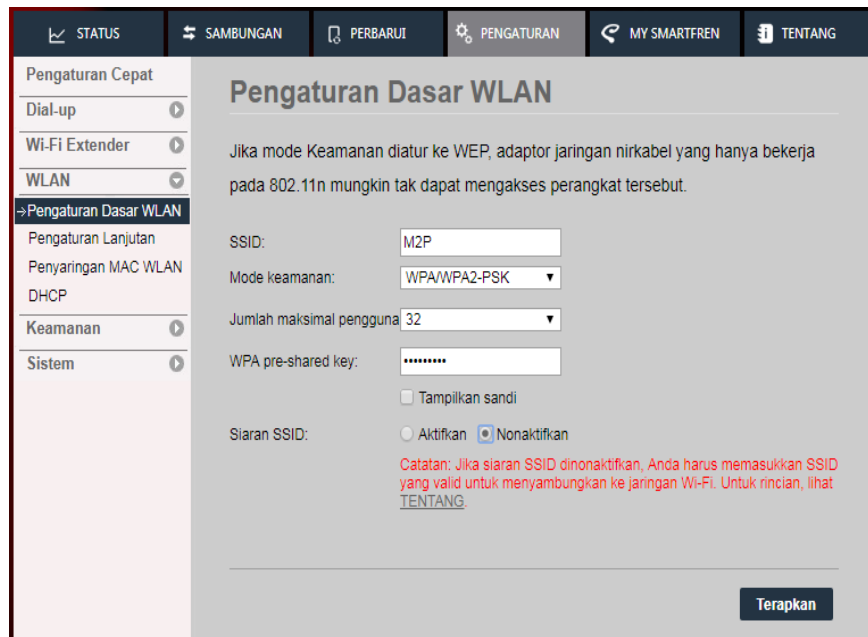
#### A. Konfigurasi Modem Mifi Smartfren

1. Sambung modem *mifi smartfren* ke laptop menggunakan kabel data.
2. Secara otomatis modem akan membuka *browser* dan akan mengantarkan ke halaman *login* dari modem *mifi*, lalu mengisi kolom nama pengguna dengan *admin* dan kolom kata sandi dengan *admin*, selanjutnya mengklik masuk.



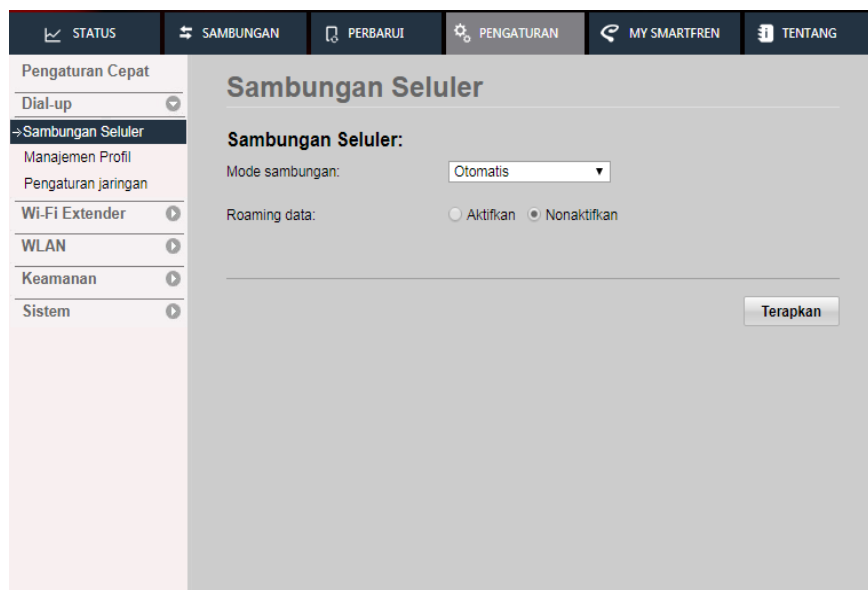
Gambar 4.1 Halaman *login* modem *mifi smartfren*

3. Kemudian pada menu pengaturan dengan memilih menu tab *WLAN*. Lalu memilih pengaturan dasar *WLAN*, *nonaktifkan* SSID kemudian terapkan.



Gambar 4.2 Pengaturan dasar wlan modem *mifi smartfren*

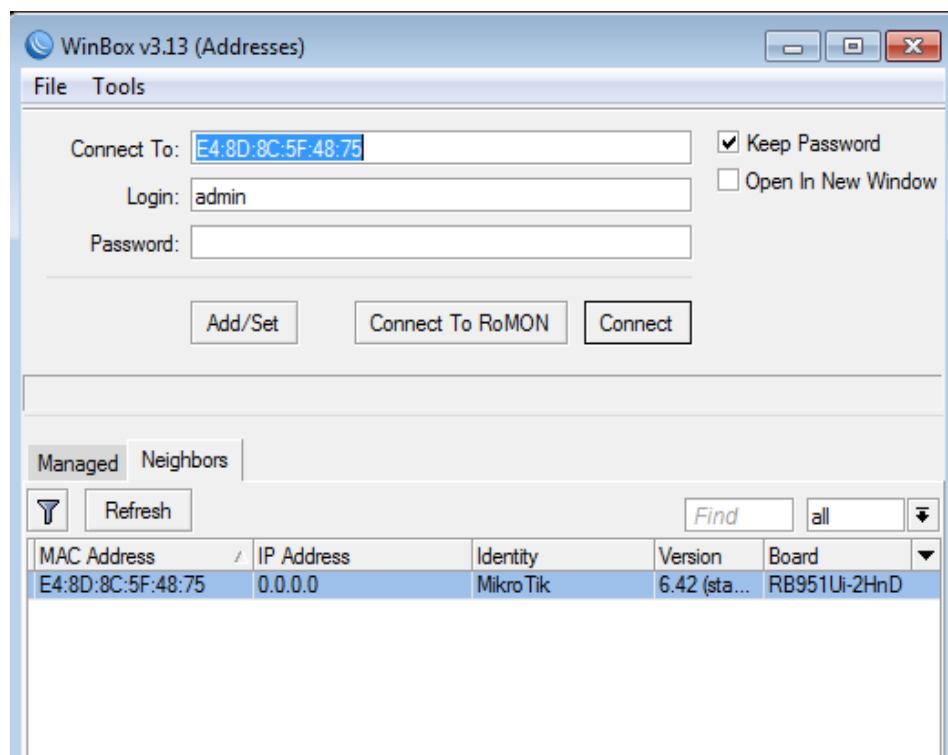
4. Kemudian memilih menu tab *Dial-up* lalu pilih sambungan seluler, ganti mode sambungan menjadi otomatis lalu mengklik terapkan. Selanjutnya melepas kabel data dari laptop kemudian memasang modem ke *router mikrotik* dibagian konektor *USB*.



Gambar 4.3 Pengaturan sambungan selular modem *mifi smartfren*

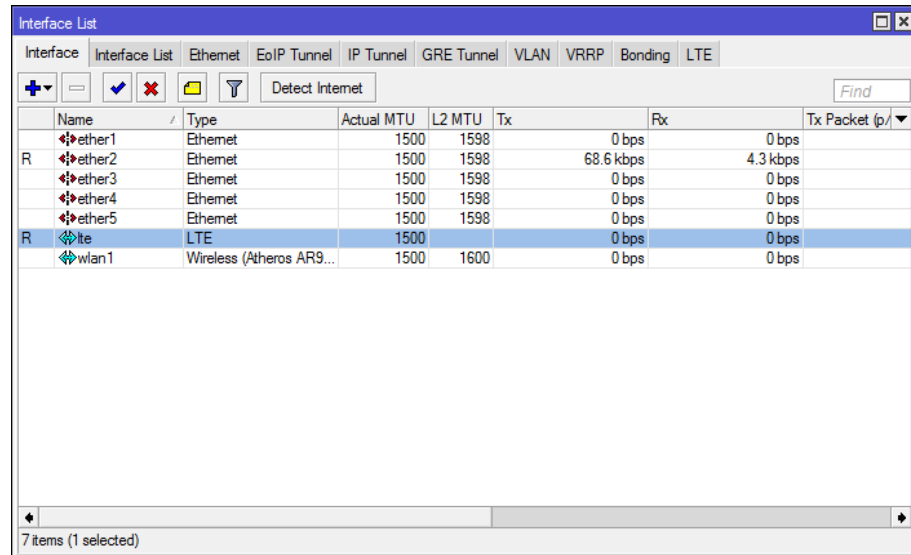
## B. Konfigurasi koneksi internet Mifi dan Telkom

1. Konfigurasi LTE di mikrotik menggunakan aplikasi *winbox*, dengan menyambungkan laptop dan *router mikrotik* dengan menggunakan kabel *lan*.
2. Kemudian menjalankan aplikasi *winbox*, kemudian mengklik *neighbors*, kemudian memilih mac address atau *ip address* pada *router mikrotik*, lalu mengklik *connect*.

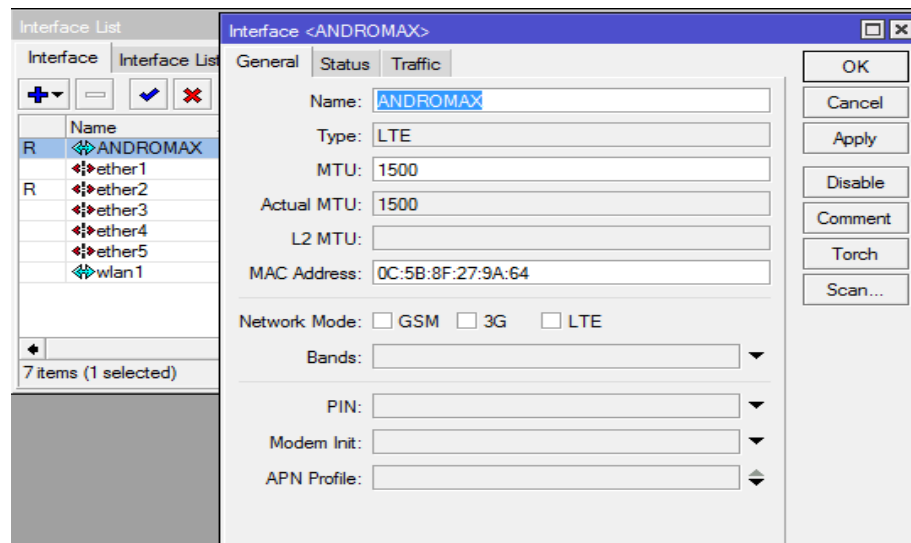


Gambar 4.4 aplikasi *winbox*

3. Lalu mengklik menu interface kemudian memilih lte, kemudian mengganti namanya menjadi ANDROMAX.



Gambar 4.5 menu *interface* pada aplikasi winbox



Gambar 4.6 konfigurasi *interface LTE*



- Pengaturan *NAT* pada *interface LTE*

Memilih menu terminal lalu memasukkan *coding* dibawah ini :

```
/ip firewall nat add chain=srcnat out-interface=ANDROMAX  
action=masquerade
```

4. Memasang kabel utp pada port 1 di modem Telkom dan pada *ether 1* di *router mikrotik* untuk koneksi internet *ISP 1*

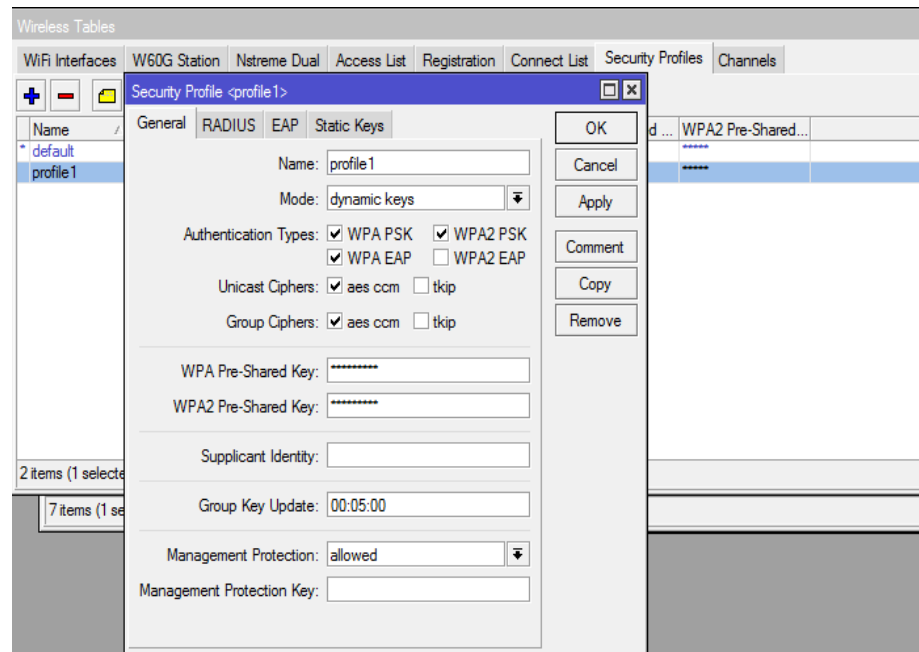
- Pengaturan *NAT* pada *interface ether 1*

Memilih menu terminal lalu memasukkan *coding* dibawah ini :

```
/ip firewall nat add chain=srcnat out-interface=ether1  
action=masquerade
```

### C. Pengaturan wlan

1. Kemudian memilih menu *wireless* kemudian masuk ke tab menu *security profiles* lalu memilih tanda tambah untuk membuat *password* yang nanti digunakan untuk mengakses wifi dari *mikrotik*.

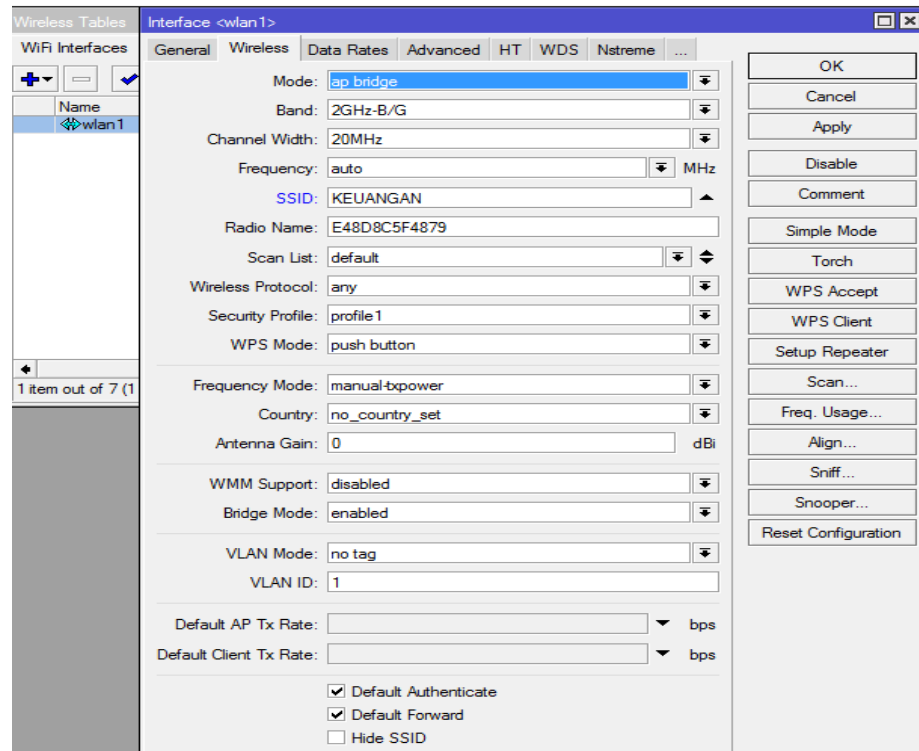


Gambar 4.7 konfigurasi *securtiy profile* pada *interface wlan*

Kemudian mengcentang pengaturan *WPA PSK*, *WPA EAP*, *aes com* pada *unicast ciphers* dan *group ciphers*. Lalu mengisi kolom *WPA Pre-Shared key* dan *WPA2 Pre-Shared key* sebagai *password wifi* dari *router mikrotik*.

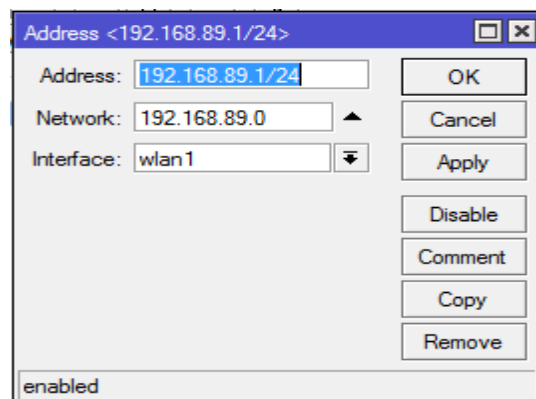
2. Lalu masuk ke menu *wifi interface*, memilih *wlan1* kemudian tab menu *wireless*. Ubah *mode* menjadi *ap bridge*, ubah *SSID* menjadi **KEUANGAN**, lalu pada *security profile* ubah menjadi *profile1*

kemudian *apply*, untuk mengaktifkannya dengan memilih tanda centang pada bagian atas.



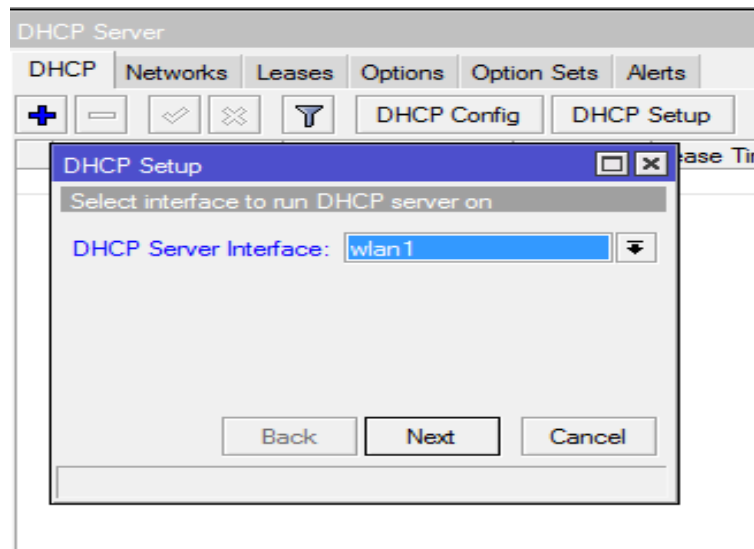
Gambar 4.8 konfigurasi *wireless* pada *interface wlan*

3. Untuk membuat *ip address* untuk wifi, memilih menu *ip* kemudian memilih *addresses*. Isi kolom *address* dan *network* dengan *ip address*, lalu ganti interface menjadi *wlan 1* kemudian mengklik *ok*.

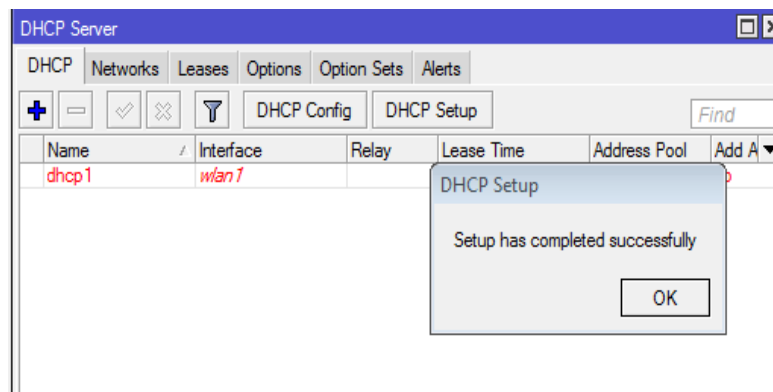


Gambar 4.9 Konfigurasi *ip address wlan*

- Masuk ke menu *ip* lalu pilih *DHCP Server*, pada menu *DHCP* memilih tab menu *DHCP Setup*. Kemudian akan muncul *window* pilih interface *wlan1* lalu mengklik *next* sampai akhirnya muncul pesan bahwa *DHCP Server* telah selesai.



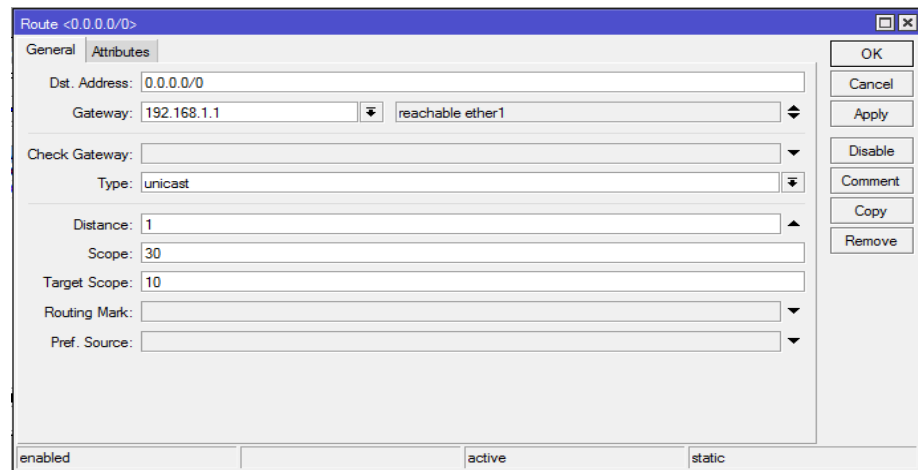
Gambar 4.10 Konfigurasi *DHCP server* untuk *interface wlan*



Gambar 4.11 Konfigurasi *DHCP server* yang selesai

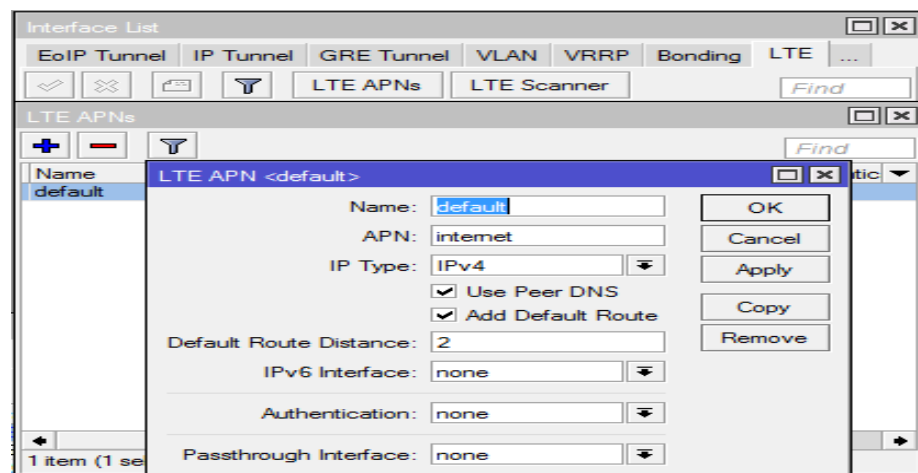
#### D. Konfigurasi *Failover*

1. Memilih menu *IP* kemudian masuk ke menu *Routes*, buat *new route*. Mengisi pada kolom *gateway* dengan memasukkan *ip address* dari *ether1* kemudian ubah *distance* menjadi 1 lalu *ok*.



Gambar 4.12 Konfigurasi *route* pada *ISP 1*

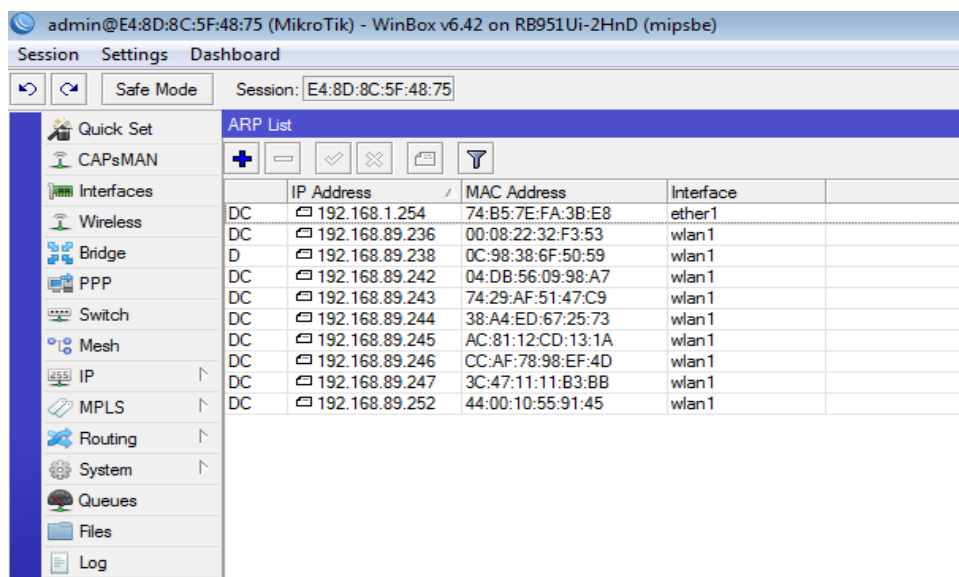
2. Memilih menu *interface* lalu tab menu *LTE* masuk ke menu *LTE APNs* kemudian akan muncul *window* baru memilih *item default* kemudian muncul *window LTE APN* ubah menjadi 2 pada kolom *Default Route Distance* lalu *ok*.



Gambar 4.13 Konfigurasi *route* pada *ISP 2*

### E. Pengambilan Data Jumlah *User* Yang *Terbackup*

Seluruh user diarahkan menggunakan *wifi* yang terdapat pada *mikrotik* yang sudah dikonfigurasi bahwa *ISP 1* adalah *Telkom* dan *ISP 2* adalah *Mifi Smartfren*. Setelah itu ditampilkan seluruh *user* atau *client* yang sudah terkoneksi dengan mikrotik.



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface with the ARP List table displayed. The table has the following data:

	IP Address	MAC Address	Interface
DC	192.168.1.254	74:B5:7E:FA:3B:E8	ether1
DC	192.168.89.236	00:08:22:32:F3:53	wlan1
D	192.168.89.238	0C:98:38:6F:50:59	wlan1
DC	192.168.89.242	04:DB:56:09:98:A7	wlan1
DC	192.168.89.243	74:29:AF:51:47:C9	wlan1
DC	192.168.89.244	38:A4:ED:67:25:73	wlan1
DC	192.168.89.245	AC:81:12:CD:13:1A	wlan1
DC	192.168.89.246	CC:AF:78:98:EF:4D	wlan1
DC	192.168.89.247	3C:47:11:11:B3:BB	wlan1
DC	192.168.89.252	44:00:10:55:91:45	wlan1

Gambar 4.14 Daftar *user* atau *client*

Koneksi internet akan diarahkan ke *ISP 1* oleh *router mikrotik*, kemudian dilakukan pengujian pada salah satu *client* atau *user* dengan cara *tracert* ke website *sulsel.kemenag.go.id* dan *youtube.com*.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\96>tracert sulse1.kemenag.go.id

Tracing route to sulse1.kemenag.go.id [103.7.15.215]
over a maximum of 30 hops:
  0  <1 ms    <1 ms    1 ms    192.168.89.1 [192.168.89.1]
  1  *         *         *         Request timed out.
  2  *         *         *         Request timed out.
  3  10 ms    5 ms     4 ms    10.64.0.1 [10.64.0.1]
  4  23 ms    4 ms     5 ms    180.252.1.133
  5  23 ms    4 ms     5 ms    61.94.116.25
  6  33 ms    29 ms    31 ms    122.193.240.180.in-addr.arpa [180.240.193.122]
  7  29 ms    31 ms    29 ms    121.193.240.180.in-addr.arpa [180.240.193.121]
  8  30 ms    73 ms    34 ms    78.193.240.180.in-addr.arpa [180.240.193.78]
  9  36 ms    33 ms    33 ms    2.1.1.25.in-addr.arpa [25.1.1.2]
 10  36 ms    35 ms    35 ms    118.97.5.134
 11  *         *         *         Request timed out.
 12  38 ms    38 ms    56 ms    215.15.7.103.in-addr.arpa [103.7.15.215]

Trace complete.

C:\Users\96>

```

Gambar 4.15 Hasil *tracert* ISP 1 ke *sulse1.kemenag.go.id*

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\96>tracert youtube.com

Tracing route to youtube.com [74.125.24.91]
over a maximum of 30 hops:
  0  1 ms     <1 ms    <1 ms    192.168.89.1 [192.168.89.1]
  1  *         *         *         Request timed out.
  2  *         *         *         Request timed out.
  3  23 ms    4 ms     3 ms    10.64.0.1 [10.64.0.1]
  4  7 ms     4 ms     21 ms   180.252.1.133
  5  6 ms     4 ms     5 ms    61.94.116.25
  6  31 ms    29 ms    40 ms    122.193.240.180.in-addr.arpa [180.240.193.122]
  7  29 ms    29 ms    47 ms    121.193.240.180.in-addr.arpa [180.240.193.121]
  8  31 ms    32 ms    30 ms    116.204.240.180.in-addr.arpa [180.240.204.116]
  9  32 ms    31 ms    32 ms    17.204.240.180.in-addr.arpa [180.240.204.17]
 10  30 ms    30 ms    30 ms    146.217.14.72.in-addr.arpa [72.14.217.146]
 11  *         *         *         Request timed out.
 12  33 ms    32 ms    43 ms    106.232.14.72.in-addr.arpa [72.14.232.106]
 13  31 ms    30 ms    34 ms    227.254.170.108.in-addr.arpa [108.170.254.227]
 14  32 ms    32 ms    31 ms    74.49.239.216.in-addr.arpa [216.239.49.74]
 15  34 ms    36 ms    31 ms    33.250.85.209.in-addr.arpa [209.85.250.33]
 16  *         *         *         Request timed out.
 17  *         *         *         Request timed out.
 18  *         *         *         Request timed out.
 19  *         *         *         Request timed out.
 20  *         *         *         Request timed out.
 21  *         *         *         Request timed out.
 22  *         *         *         Request timed out.
 23  *         *         *         Request timed out.
 24  *         *         *         Request timed out.
 25  39 ms    30 ms    30 ms    91.24.125.74.in-addr.arpa [74.125.24.91]

Trace complete.

C:\Users\96>

```

Gambar 4.16 Hasil *tracert* ISP 1 ke *youtube.com*

Kemudian akses data koneksi internet pada *ISP 1* akan di *offlinekan* sementara waktu, maka secara otomatis *router mikrotik* akan mengalihkan akses data koneksi internet ke *ISP 2* disebabkan koneksi internet pada *ISP 1* mengalami *offline*.

Pada saat pengalihan akses data koneksi internet dari *ISP 1* ke *ISP 2* beberapa *user* atau *clien* harus mengalami *buffering* beberapa detik, sebab *router mikrotik* sedang memindahkan akses data koneksi internet ke *ISP 2*. Setelah perpindahan tersebut, hasilnya seluruh *user* atau *client* dapat *dibackup* oleh *ISP 2*. Kemudian dilakukan kemudian dilakukan pengujian pada salah satu *client* atau *user* dengan cara *tracert* ke *website susel.kemenag.go.id* dan *youtube.com*.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\96>tracert susel.kemenag.go.id

Tracing route to panel02.kemenag.go.id [103.7.15.215]
over a maximum of 30 hops:
  0  *          <1 ms    <1 ms    192.168.89.1
  1  19 ms     23 ms    34 ms    smartfren.m2p [192.168.8.1]
  2  62 ms     48 ms    69 ms    172.28.16.213
  3  57 ms     33 ms    49 ms    172.28.3.57
  4  66 ms     47 ms    47 ms    10.46.201.65
  5  54 ms     46 ms    66 ms    10.46.201.74
  6  88 ms     80 ms    47 ms    115.178.165.225
  7  112 ms    77 ms    58 ms    115.178.165.230
  8  52 ms     48 ms    78 ms    115.178.165.234
  9  122 ms    68 ms    52 ms    ip-16-157.moratelindo.co.id [27.50.16.157]
 10  88 ms     47 ms    69 ms    telkomnet-as17974.iix.net.id [103.28.74.59]
 11  92 ms     57 ms    58 ms    110.subnet110-98-51.astinet.telkom.net.id [118.9
8.51.110]
 12  82 ms     53 ms    74 ms    36.66.26.57
 13  85 ms     57 ms    69 ms    118.97.5.134
 14  *          *          *
 15  *          *          *
 16  51 ms     52 ms    86 ms    103.7.15.215

Trace complete.

```

Gambar 4.17 Hasil *tracert* *ISP 2* ke *susel.kemenag.go.id*

```

C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\96>tracert youtube.com

Tracing route to youtube.com [74.125.24.136]
over a maximum of 30 hops:
  0  <1 ms     <1 ms     <1 ms    192.168.89.1
  1  18 ms     18 ms     18 ms    smartfren.m2p [192.168.8.1]
  2  91 ms     59 ms     41 ms    172.28.16.213
  3  61 ms     39 ms     83 ms    172.28.3.57
  4  80 ms     34 ms     49 ms    10.46.201.65
  5  52 ms     44 ms     85 ms    10.46.201.74
  6  54 ms     50 ms     79 ms    115.178.165.225
  7  48 ms     53 ms     58 ms    115.178.165.230
  8  69 ms     63 ms     68 ms    ip-27-50-23-133.cepat.net.id [27.50.23.133]
  9  181 ms    69 ms     68 ms    72.14.215.17
 10  90 ms     61 ms     64 ms    108.170.254.227
 11  87 ms     114 ms    102 ms    216.239.35.148
 12  94 ms     97 ms     58 ms    72.14.233.43
 13  *          *          *
 14  *          *          *
 15  *          *          *
 16  *          *          *
 17  *          *          *
 18  *          *          *
 19  *          *          *
 20  *          *          *
    smartfren.m2p [192.168.8.1] reports: Destination net unreachable.

Trace complete.

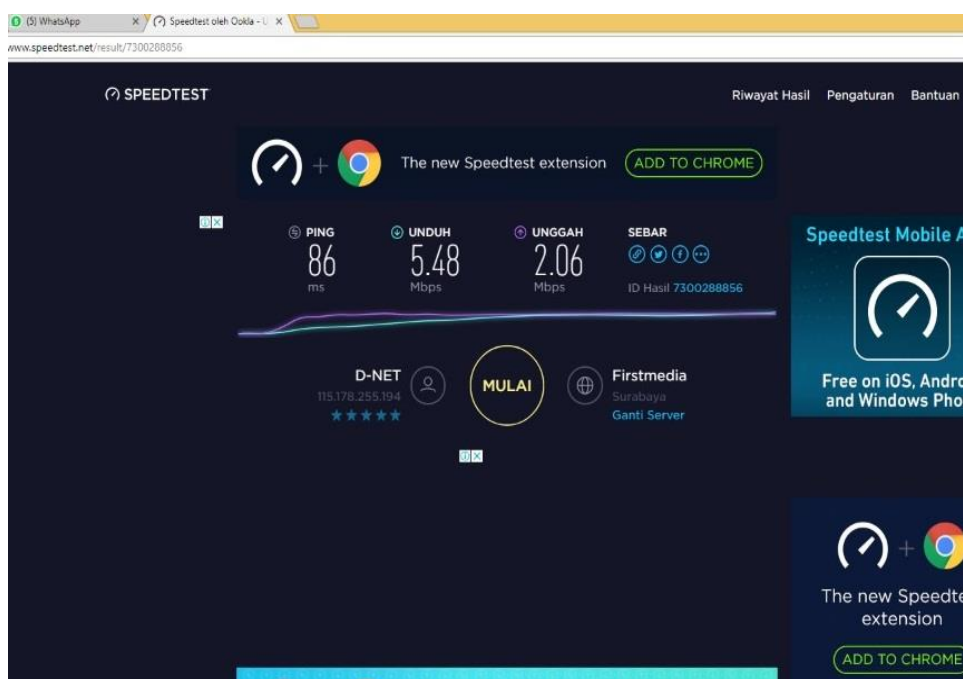
C:\Users\96>

```

Gambar 4.18 Hasil *tracert* *ISP 2* ke *youtube.com*



Selanjutnya melakukan pengtesan kecepatan internet pada *ISP 2* menggunakan website [www.speedtest.net](http://www.speedtest.net) dan hasilnya kecepatan *ping* mencapai 86 ms, kecepatan *download* 5,48 mbps, dan kecepatan *upload* 2,06 mbps. Dari hasil pengtesan kecepatan internet pada modem *Mifi Smartfren* tersebut dapat dinyatakan bias menggantikan peran *ISP 1* dalam menyediakan koneksi internet ke semua *client* atau *user* yang terdapat pada *ISP 1*.



Gambar 4.19 Hasil *speedtest ISP 2*

Apabila akses data koneksi internet dari *ISP 1* sudah kembali *online* maka *router mikrotik* akan memindahkan secara otomatis koneksi internet dari *ISP 2* ke *ISP 1*. Kemudian *user* atau *client* akan kembali mengalami *buffering* beberapa detik akibat dari perpindahan otomatis koneksi internet yang dilakukan *router mikrotik* tersebut..

## BAB V

### PENUTUP

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Konfigurasi sistem *failover* yang diterapkan pada *router mikrotik* dapat bekerja dengan baik yaitu pada saat akses data koneksi internet pada *ISP 1 (Telkom)* mengalami *offline* maka secara otomatis *ISP 2 (Mifi smartfren)* akan bertindak sebagai *backup* akses data koneksi internet.
2. Seluruh *user* atau *client* dapat *backup* oleh *modem mifi smartfren* yang bertindak selaku *ISP 2 (Mifi smartfren)* pada saat *ISP 1 (Telkom)* mengalami *offline*.

#### B. SARAN

Adapun saran yang ingin disampaikan oleh penulis ialah :

1. Penggunaan *modem mifi smartfren* sebagai *backup* akses data koneksi internet dirasa efisien dikarenakan dalam pemasangannya tidak membutuhkan waktu lama dan koneksi internetnya sudah memakai jaringan *LTE*.
2. Disarankan agar ditambahkannya perancangan sistem *load balancing* yang bertujuan untuk *manage traffic* internet antara *ISP 1* dan *ISP 2* yang dapat meminimalisir terjadinya *buffering*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Handriyanto, D.F. 2009. “*Kajian Penggunaan Mikrotik Router Os™ Sebagai Router Pada Jaringan Komputer*” .  
(<http://www.unsri.ac.id/upload/arsip/KAJIAN%20PENGGUNAAN%20MIKROTIK%20OS%20SEBAGAI%20ROUTER.pdf>)  
*diakses pada tanggal 8 maret 2018.*
- Muchtar, A., & Rhiza, S.S. 2014. “*Implementasi Failover Clustering Pada Dua Platform Yang Berbeda Untuk Mengatasi Kegagalan Fungsi Server*”.  
(<http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/a5c117f999b7e173a7b9e52a28eb2d70.pdf>) *diakses pada tanggal 16 maret 2018.*
- Pambudi, R., Much, A.M. 2017. “*Implementasi Policy Base Routing dan Failover Menggunakan Router Mikrotik untuk Membagi Jalur Akses Internet di FMIPA Unnes*”. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(2), 2017, 57-61 .  
(<https://media.neliti.com/media/publications/144899-ID-implementasi-policy-base-routing-dan-fai.pdf>) *diakses pada tanggal 16 maret 2018*
- Prasetyo, H., Hayurani, H., & Utami, S.P. 2014.” *Pengenalan Mikrotik Dan Perintah-perintah Dasar*”. (<https://anzdoc.com/modul-workshop-mikrotik-dasar-pengenalan-mikrotik-dan-perint.html>)  
*diakses pada tanggal 16 maret 2018.*

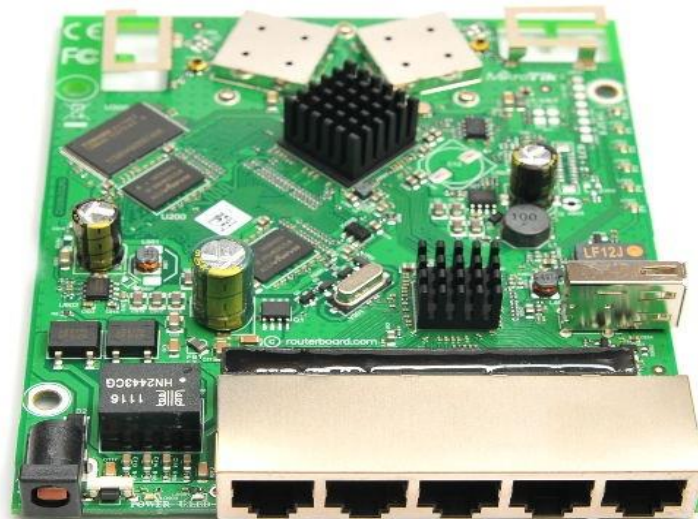
- Riadi, I. 2011. “*Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik*” .  
(<http://www.academia.edu/download/35610590/08-JUSI-Vol-1-No-1-Optimalisasi-Keamanan-Jaringan-Menggunakan-Pemfilteran-Aplikasi-Berbasis-Mikrotik.pdf>). USI Vol. 1, No. 1  
ISSN 2087-8737. diakses pada tanggal 20 maret 2018
- Sofana, I. 2017.”*Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik*”, Informatika, Bandung.
- Syarif, H.A. 2017. “*Mikrotik Network Fundamental*”, Wibis, Jakarta.
- Zamzami, N.F. 2010. “*Implementasi Load Balancing Dan Failover Menggunakan Mikrotik Router Os Berdasarkan Multihomed Gateway Pada Warung Internet Diga*” . (<http://mahasiswa.dinus.ac.id/docs/skripsi/jurnal/12049.pdf>) diakses pada tanggal 8 maret 2018.

# LAMPIRAN

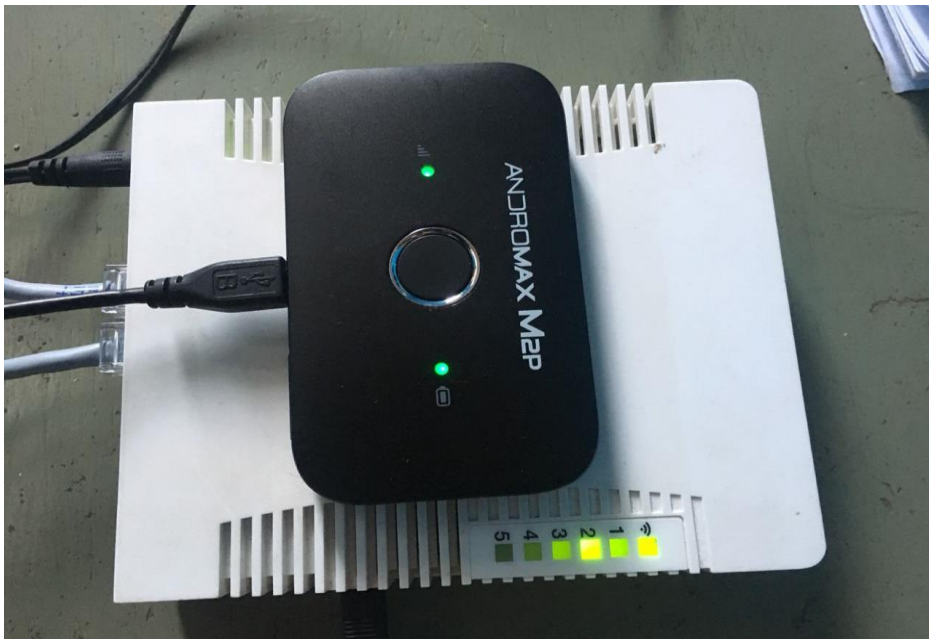
Gambar Lampiran 1

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

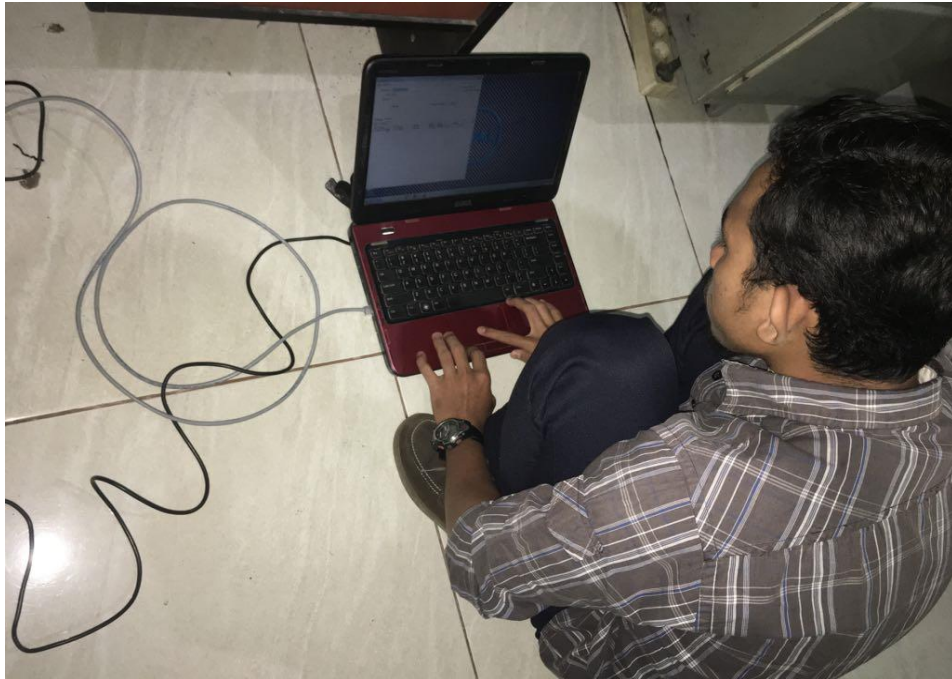
Perangkat Router Mikrotik RB951 ui-2hnd



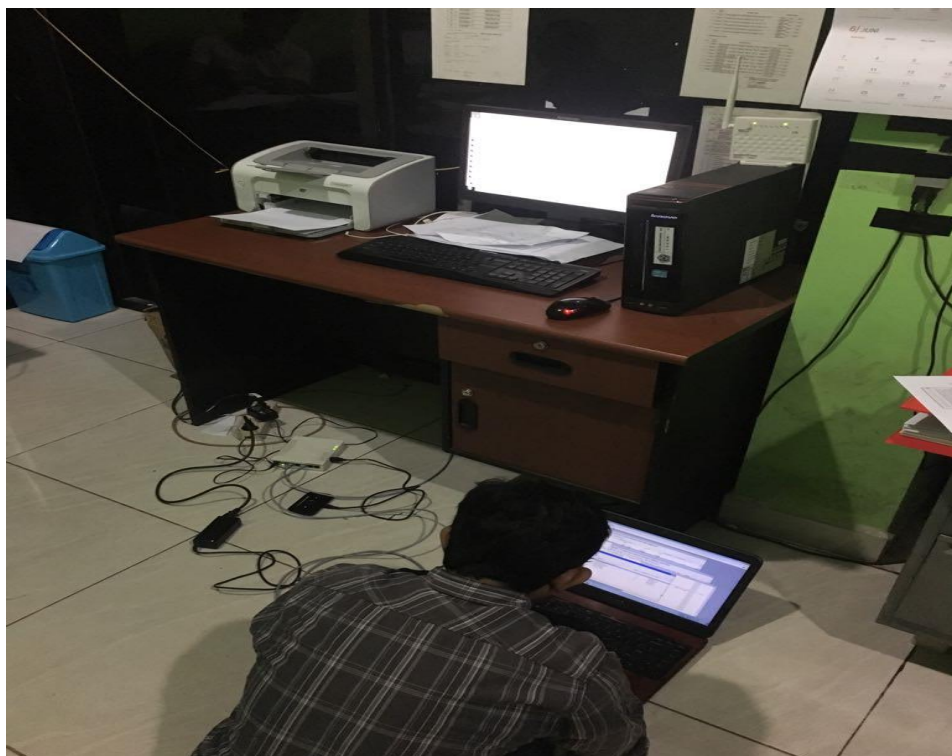
Komponen yang Terpasang Pada Router Mikrotik RB951 ui-2hnd



Pemasangan Modem Mifi Smartfren Dan Router Mikrotik



Mengkonfigurasi *router mikrotik*



Pengujian sistem *failover*