

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Dalam melakukan implementasi perluasan jaringan internet menggunakan antena mimosa C5x membutuhkan beberapa perangkat yang dapat di kelompokkan menjadi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

##### 3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Proses perancangan dan implementasi pada penelitian ini akan menggunakan beberapa perangkat keras atau *hardware* sebagai berikut:

1. Sebuah laptop yang digunakan untuk melakukan konfigurasi pada mikrotik, antena mimosa C5x dan pengujian QoS dengan spesifikasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop

<b>Spesifikasi</b>	
<b><i>Processor</i></b>	AMD A9
<b>RAM</b>	4 GB
<b><i>Harddisk</i></b>	1 TB

2. Antenna Mimosa C5x yang digunakan sebagai perangkat penerima sinyal *wireless* dari *access point* yang diletakkan di gedung Rektorat yang akan diterima di area pemakaman yang ada dibelakang kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto dengan spesifikasi antena sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Mimosa C5x

<b>Produk</b>	Mimosa C5x N5-X25 (dish)
<b>Penguatan</b>	<i>Up to 25dBi</i>
<b>Frekuensi</b>	4,9 – 6,9 Ghz
<b>Kecepatan Transfer Data</b>	<i>Up to 700 Mbps (PTP Mode)</i>
<b>Polarisasi</b>	Dual-Slant: 45°
<b>Jarak Jangkauan</b>	12+ KM
<b>Beamwidth, Simetris (3 dB)</b>	8°
<b>Rasio Depan-ke-belakang (min)</b>	40dB

<b>Berat</b>	0,98 kg (2,15 lbs)
<b>Dimensi</b>	Diameter: 429 mm (16,89") Kedalaman: 116 mm (4,57")
<b>Pemasangan</b>	Mimosa N5-X twist-on
<b>Ketahanan Angin</b>	200 km/j (125 mph)
<b>Pemuatan Angin</b>	36,26 kg @ 160 km/j (79,95 lbs @ 100 mph)
<b>Rasio Depan-ke-Sisi (min)</b>	>45dB

3. Kabel UTP untuk menghubungkan antar perangkat yaitu antara mikrotik ke laptop atau mikrotik ke antenna mimosa C5x.
4. *Router* Mikrotik RB951UI-2HND untuk menangkap sinyal wifi kemudian disalurkan ke antenna mimosa C5x menggunakan kabel UTP.
5. *Stop* kontak untuk menghubungkan arus listrik ke perangkat elektronik seperti laptop, mikrotik, dan antenna mimosa C5x.
6. *Angle* meter untuk mengetahui sudut antenna, kemiringan antenna berapa derajat.
7. Kompas untuk menentukan arah antenna.
8. Obeng untuk membuka dan mengencangkan baut agar antenna dapat menempel erat pada tiang.
9. Tiang sebagai penyangga antenna.
10. Meteran untuk mengetahui panjang dari tiang penyangga.

### 3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

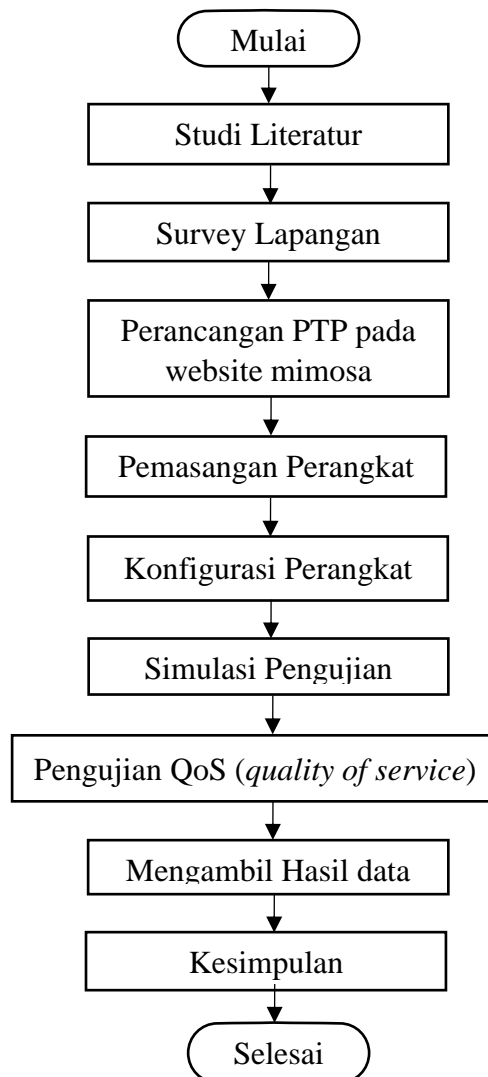
Perangkat lunak atau *software* yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. *Website Design Mimosa*, digunakan untuk melakukan simulai perancangan *pointing* pada antenna Mimosa C5x.
2. *Browser Chrome*, digunakan untuk melakukan konfigurasi pada antenna Mimosa C5x.
3. *Winbox*, digunakan untuk konfigurasi pada mikrotik.

4. *Wireshark*, digunakan untuk melakukan pengukuran parameter *quality of service* (QoS).

### 3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian tugas akhir ini membahas mengenai Implementasi Perluasan Jaringan Internet Kampus Menggunakan Antena Mimosa C5x Dengan Teknik *point to point*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem kerja komunikasi *point to point*, konfigurasi pada jaringan *point to point* dengan menggunakan antenna mimosa C5x dan konfigurasi pada mikrotik (*access point*) agar terhubung dengan jaringan *wireless* disertai pengukuran parameter *quality of service* (QoS) menggunakan aplikasi *wireshark* untuk mengetahui kualitas jaringan internet yang diperluas menggunakan antenna mimosa C5x. Pada penelitian tugas akhir ini, proses perancangan dan implementasi akan melalui beberapa tahap seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini akan dilakukan melalui beberapa tahap, mulai dari studi literatur, survey lapangan, melakukan perancangan PTP pada *website mimosa*, pemasangan dan konfigurasi perangkat, simulasi pengujian, melakukan pengujian QoS, mengumpulkan hasil data serta menganalisisnya, dan memberikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **3.3 PERANCANGAN JARINGAN**

Dalam melakukan implementasi jaringan *wireless point to point* yang akan dibuat terdapat beberapa tahap yang akan dilalui yaitu mulai dari studi literatur, survey lapangan, perancangan jaringan *wireless point to point* menggunakan *website design mimosa*, pemasangan dan konfigurasi perangkat. Untuk pembahasan lebih lengkap mengenai perancangan jaringan akan dibahas melalui poin – poin berikut ini:

#### **3.3.1 Studi Literatur**

Tahap pertama dalam melakukan perancangan jaringan yaitu melakukan studi literatur untuk mengetahui cara kerja ataupun konsep jaringan *wireless point to point* maupun pengujian *quality of service* baik dengan cara membaca buku, jurnal, maupun artikel yang *relevan* dengan penelitian tugas akhir yang akan dilakukan.

#### **3.3.2 Survey Lapangan**

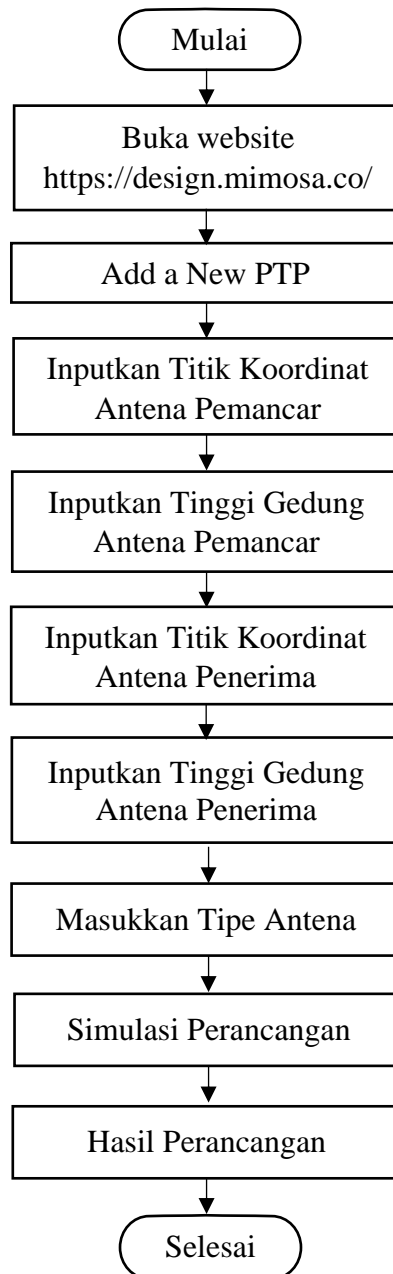
Survey lapangan diperlukan untuk mengetahui kondisi lapangan yang sebenarnya pada jalur transmisi antar *access point* dengan antenna penerima apakah terdapat halangan atau tidak pada jalur transmisi yang akan dilalui. Selain itu, survey lapangan juga diperlukan untuk mengetahui dimana posisi antenna pemancar dan penerima yang akan dipasang dan dimana posisi *access point* yang akan diperluas jangkauannya menggunakan antenna Mimosa C5x.

Dengan mengetahui titik *access point* dan titik lokasi antenna pemancar dan penerima yang akan dipasang, maka dapat mempermudah dalam proses perancangan jaringan *wireless point to point* khususnya pada saat proses *pointing antenna*.

Tabel 3.3 Hasil Survei Lapangan

<b>Tinggi Site A (Gedung Rektorat)</b>	22,50 Meter
<b>Tinggi Site B (Pemakaman)</b>	2,3 Meter
<b>Kondisi Jalur Transmisi</b>	<i>Line of sight</i>

### 3.3.3 Perancangan *Wireless Point to Point*

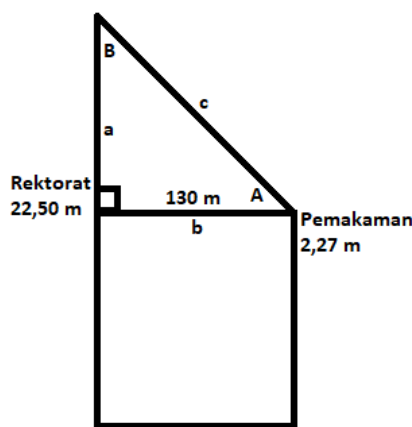


Gambar 3.2 *Flowchart* Perancangan PTP

Setelah dilakukan survey lapangan dan diketahui letak antena pemancar dan penerima serta ketinggian gedung yang akan dipasang antena, maka untuk langkah

selanjutnya adalah merencanakan pemasangan antenna. Alur proses perancangan jaringan *wireless point-to-point* ditunjukkan pada Gambar 3.2. Proses desain dilakukan melalui *website* resmi mimosa di <https://design.mimosa.co/> dengan membuat simulasi jaringan PTP. Pada proses perancangan jaringan *wireless point to point* yang akan dibuat, terlebih dahulu dibuat ilustrasi topologi jaringan yang akan di implementasikan untuk mempermudah pada saat proses implementasi. Pada ilustrasi topologi jaringan pada gambar 3.3 menggambarkan topologi jaringan yang akan di implementasikan.

**Perhitungan Jalur Lintasan Transmisi & Sudut Kemiringan Antena:**



Diketahui:

Tinggi Gedung Rektorat = 22,50 m

Tinggi Area Pemakaman = 2,27 m

Jarak Antar Gedung (b) = 130 M

Tinggi Tiang Antena = 1 M

Panjang sisi a = (tinggi gedung rektorat + tinggi tiang antena) – (tinggi area pemakaman + tinggi tiang antena)

$$= (22,50 \text{ m} + 1 \text{ m}) - (2,27 \text{ m} + 1 \text{ m})$$

$$= (23,50 \text{ m}) - (3,27 \text{ m})$$

$$= 20,23 \text{ m}$$

Jadi panjang sisi a adalah 20,23 meter.

Ditanya :

Panjang jalur transmisi (c) ?

Jawab :

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

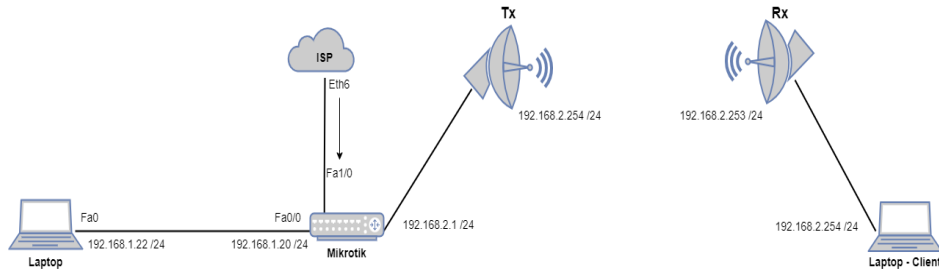
$$c = \sqrt{(20,23^2 + 130^2)}$$

$$c = \sqrt{(410,2329 + 16900)}$$

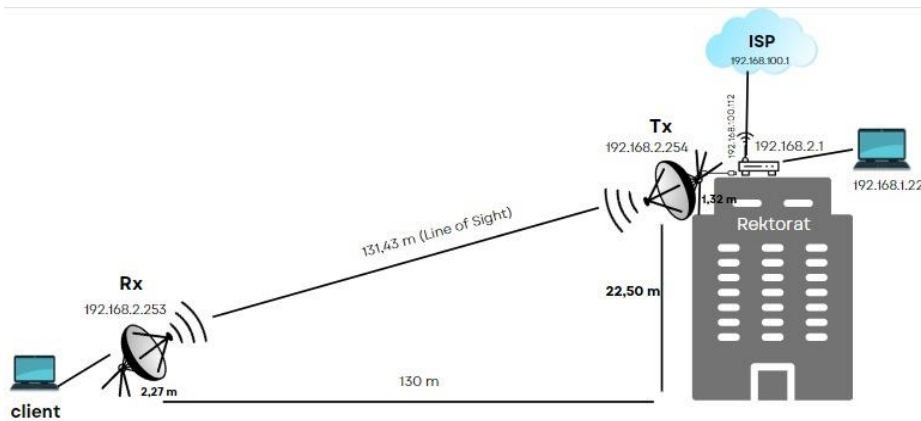
$$c = \sqrt{(17310,2329)}$$

$$c = 131,43 \text{ meter}$$

Jadi panjang jalur transmisi adalah sekitar 131,43 meter.



Gambar 3.3 Topologi *Point to Point*

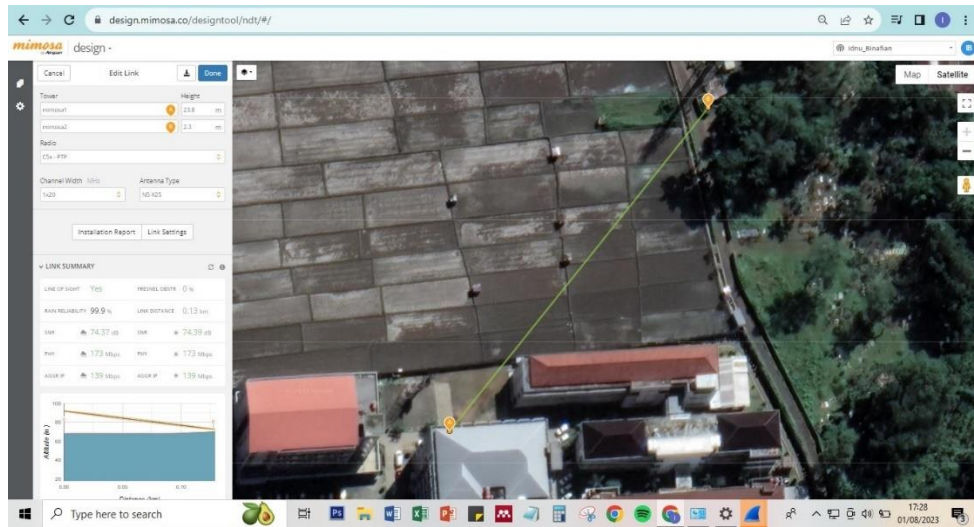


Gambar 3.4 Ilustrasi Jaringan *Wireless Point to Point*

Dimana pada gambar 3.4 terdapat *access point* kampus yang digunakan sebagai sumber internet yang akan diperluas ke daerah yang dituju yang akan melewati *router* mikrotik ke antenna mimosa C5x pemancar. Kemudian terdapat antenna mimosa C5x penerima yang berfungsi sebagai penerima sinyal internet kampus dari antenna mimosa C5x pemancar ke antenna mimosa C5x penerima. Pada topologi terdapat *router* mikrotik yang berperan untuk menerima jaringan internet dari *access point* kampus.

Laptop disini digunakan untuk melakukan konfigurasi pada kedua antenna baik antenna pengirim maupun antenna penerima serta router mikrotik. Selain itu, laptop disini juga digunakan untuk melakukan pengujian *quality of service* (QoS)

jaringan internet disisi antenna penerima setelah internet diperluas. Proses perencanaan *pointing* jaringan dapat dilakukan menggunakan *website design* mimosa. *Website* tersebut dapat digunakan untuk melakukan *planning* jaringan *wireless point to point* maupun jaringan *wireless point to multipoint* menggunakan berbagai macam jenis antenna mimosa termasuk antenna mimosa C5x. Dari hasil *planning* yang telah dilakukan pada *website design mimosa*, didapatkan parameter *pointing* antenna pemancar dan antenna penerima seperti pada gambar 3.4.

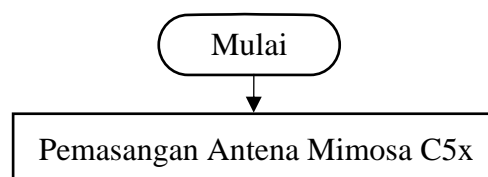


Gambar 3.4 Hasil *Planning Pointing* Antena

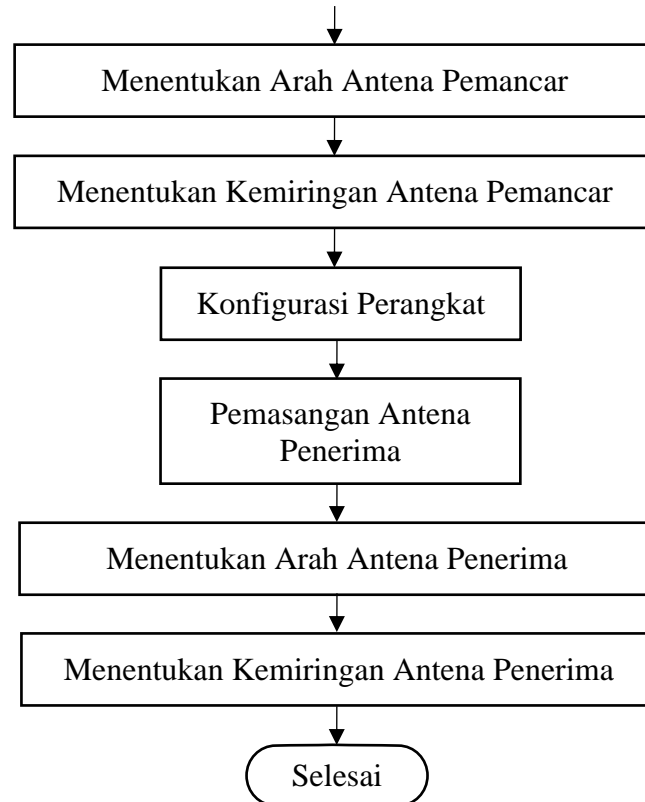
Tabel 3.4 Hasil Perancangan

Tempat Lokasi	Gedung Rektorat (Pemancar)	Pemakaman Belakang Kampus ITTP
<b>Titik Koordinat</b>	-7.434557/109.251670	-7.433651/109.252401
<b>Ketinggian</b>	22,50 Meter	2,3 Meter
<b>Kemiringan Antena</b>	-8.61 °	8.61 °
<b>Arah Antena</b>	38.67 °	218.67 °
<b>Tinggi Tiang Antena</b>	1,3 Meter & 2,3 Meter	
<b>Frekuensi</b>	5800 MHz	
<b>Panjang Lintasan</b>	131,43 Meter	

### 3.3.4 Pemasangan Perangkat







Gambar 3.5 *Flowchart* Pemasangan Perangkat

Tahap pertama dalam melakukan pemasangan perangkat yaitu mempersiapkan peralatan dan perangkat yang akan digunakan. Proses pemasangan perangkat dimulai dari pemasangan antenna mimosa C5x pemancar yang terletak di gedung Rektorat kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Kemudian proses pemasangan antenna penerima akan dilakukan pada area pemakaman atau area tower belakang kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Pada saat melakukan pemasangan antenna, baik antenna pemancar maupun antenna penerima, parameter *pointing* dapat mengacu pada hasil simulasi *pointing* pada *website design mimosa*, baik *heading* (arah antenna) maupun *tilting* (kemiringan antenna). Selain itu, pada proses pemasangan antenna untuk mempermudah menentukan *heading* antenna, dapat digunakan bantuan alat ukur kompas untuk menentukan *heading* antenna penerima dan antenna pemancar.

Selain kompas, *angel meter* juga dibutuhkan untuk menentukan *tilting* antenna pemancar dan antenna penerima. Proses *pointing* ini sangat penting supaya antenna pemancar dan antenna penerima terpasang secara saling berhadapan. Selain melakukan pemasangan antenna pemancar dan antenna penerima, pemasangan *router*

mikrotik juga dilakukan pada sisi antenna pemancar. *Router* mikrotik ini nantinya digunakan untuk menerima internet dari *access point* kampus dan akan diperluas menggunakan antenna pemancar mimosa C5x.

SITE A	SITE B
Site Name mimosa1	Site Name mimosa2
Location -7.434557/109.251670	Location -7.433651/109.252401
Address H782+4PC Gg. Kamboja Legok Purwokerto Kidul Kec. Purwokerto Sel	Address H783+j65 Gg. Kamboja Legok Purwokerto Kidul Kec. Purwokerto Sel.
Elevation 68m	Elevation 70m
Height 24m	Height 2m
Tilt -8.61 °	Tilt 8.61 °
Heading 38.67 °	Heading 218.67 °

Gambar 3.6 *Heading* dan *Tilting* Berdasarkan *Website* Mimosa

Antena pemancar diketahui memiliki kemiringan (*tilting*)  $-8.61^{\circ}$  dan arah (*heading*)  $38^{\circ}$ TL (timur laut). Penentuan kemiringan antenna pemancar dapat dilihat pada gambar 3.7 dan penentuan arah antenna pemancar dapat dilihat pada Gambar 3.8. Adapun untuk hasil pemasangan antenna pemancar dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.7 Kemiringan Antena Pemancar



Gambar 3.8 Arah Antena Pemancar



Gambar 3.9 Antena Pemancar

Untuk antena penerima mempunyai kemiringan  $8.61^{\circ}$  dan arah antena  $218^{\circ}$ BD (Barat daya) . Penentuan arah antena penerima dapat dilihat pada gambar 3.10 dan penentuan kemiringan antena penerima dapat dilihat pada gambar 3.11. Untuk hasil pemasangan antena penerima dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.10 Arah Antena Penerima

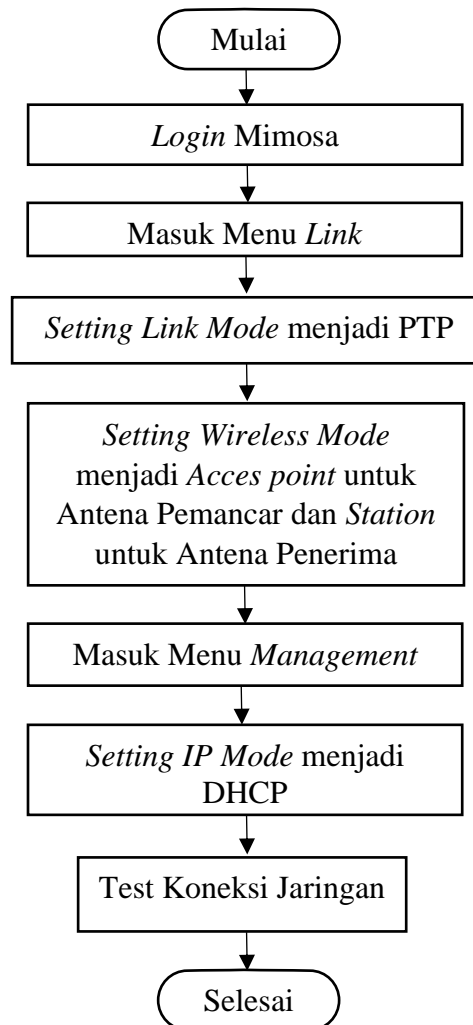


Gambar 3.11 Kemiringan Antena Penerima



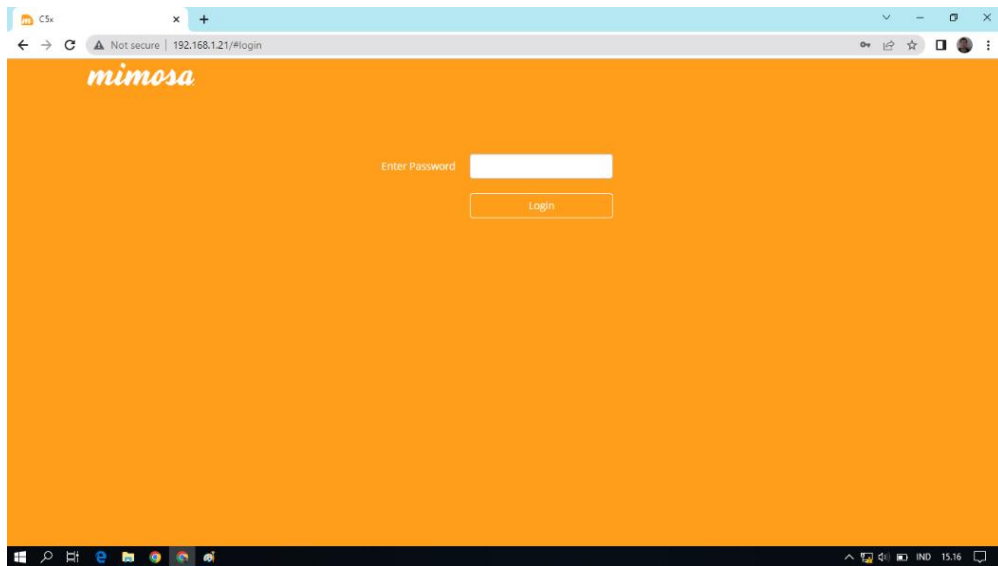
Gambar 3.12 Antena Penerima

### 3.3.5 Konfigurasi Perangkat Mimosa C5x



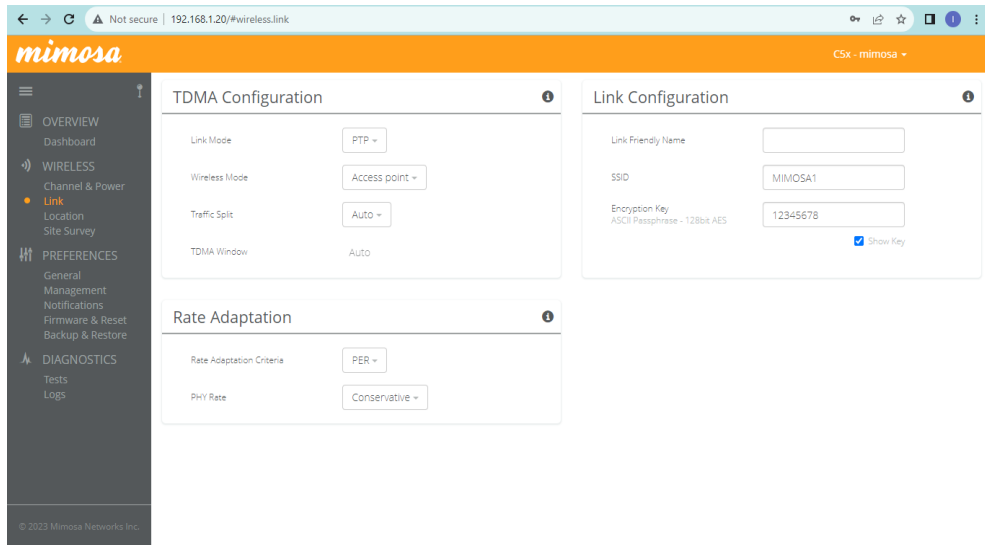
Gambar 3.13 Flowchart Konfigurasi Antena Mimosa C5x

Dalam melakukan konfigurasi perangkat antenna, proses konfigurasi pertama yang dilakukan yaitu melakukan konfigurasi alamat IP pada antenna pemancar dengan menuliskan alamat IP 192.168.1.20 dan pada antenna penerima dengan menuliskan alamat IP 192.168.1.21. Kemudian *login* dengan menuliskan alamat IP yang sudah dikonfigurasi pada *browser*. Lalu memasukkan *password default* antenna Mimosa C5x yaitu “Telkom128!”. Pada antenna pemancar, konfigurasi yang akan dilakukan yaitu, *link mode*, *IP mode*, *wireless mode*, sesuai dengan konfigurasi yang akan digunakan.



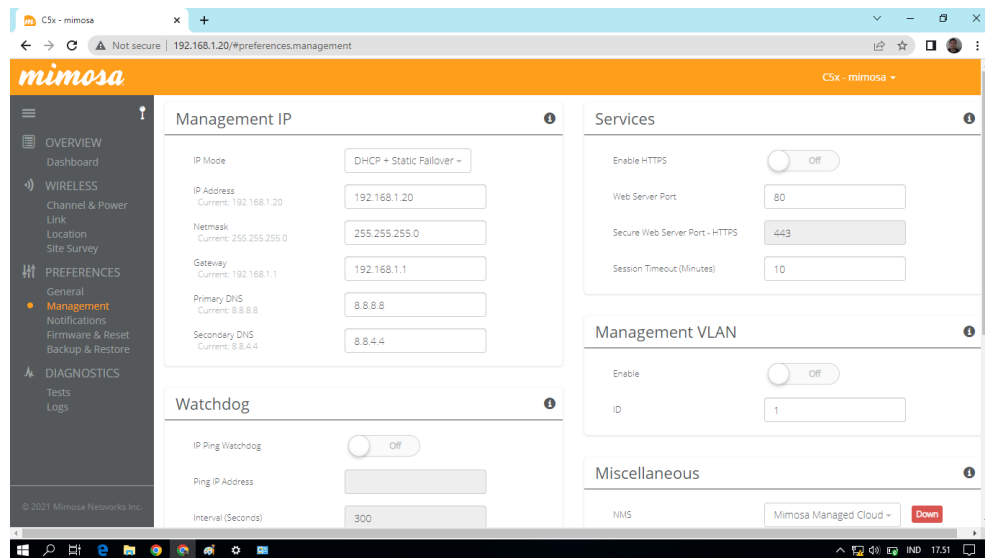
Gambar 3.14 *Login* Antena Mimosa C5x

Kemudian pilih menu *link* untuk melakukan konfigurasi yaitu pada bagian *link mode* diubah menjadi PTP (*point to point*) sesuai dengan jaringan yang akan dibuat pada penelitian kali ini. Lalu pada bagian *wireless mode* diubah menjadi *access point* untuk antenna pemancar dan untuk antenna penerima diubah menjadi *station*.



Gambar 3.15 Konfigurasi *Link Mode* Pada Antena Mimosa C5x

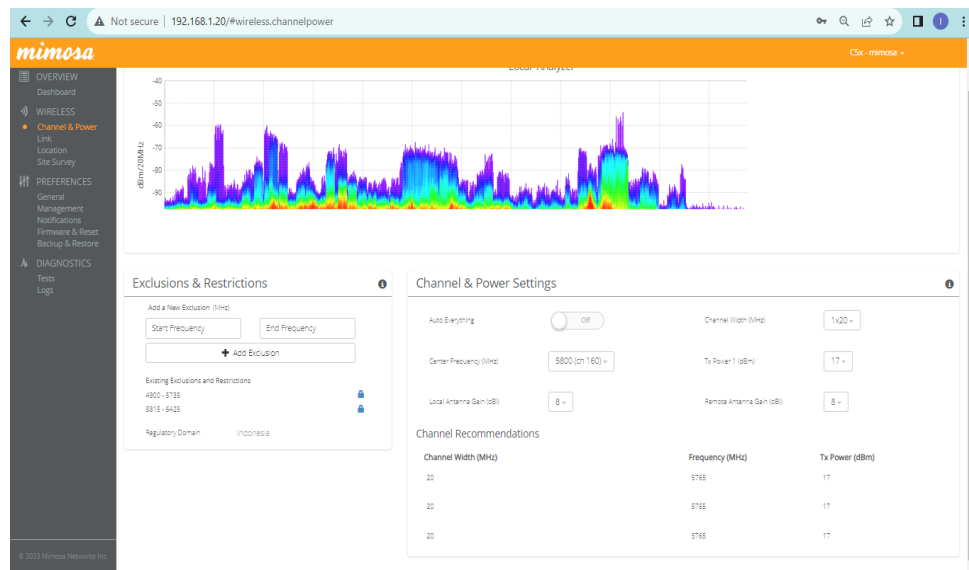
Selanjutnya masuk ke menu *management*, lalu pada bagian *IP mode* diubah menjadi *dhcp+static fail over* dikarenakan antena mimosa ini nantinya akan menerima IP dari sumber internet yang berasal dari *router* mikrotik dan pada kolom lainnya disesuaikan dengan kebutuhan.



Gambar 3.16 Konfigurasi *Management IP* Pada Antena Mimosa C5x

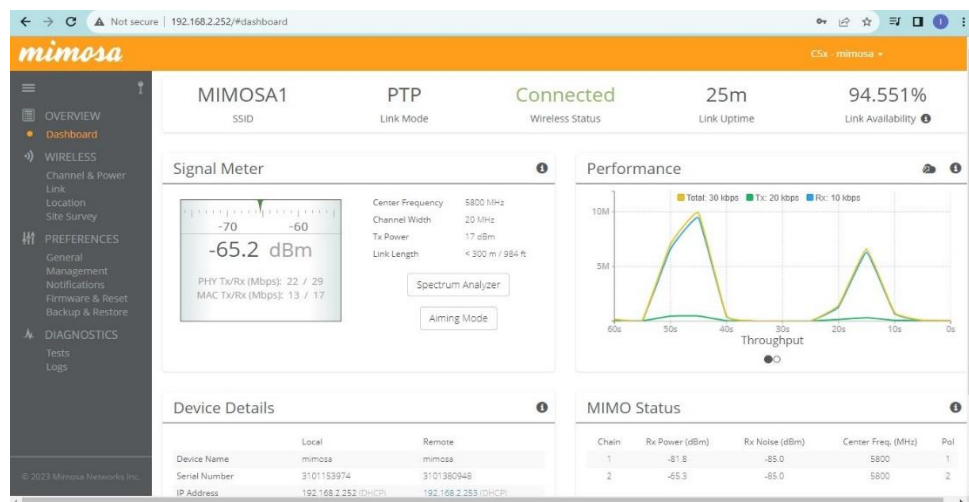
Dalam melakukan konfigurasi baik antena pemancar maupun antena penerima pastikan kedua antena mempunyai *channel width*, *center frequency*, *gain*, dan *TX power* yang sama supaya bisa saling terhubung. Proses konfigurasi mengenai *channel width*, *center frequency*, *gain*, dan *TX power* dapat dilakukan pada menu *channel & power* dengan mengacu pada hasil simulasi yang telah

dilakukan sebelumnya pada *website* resmi mimosa. Pada Gambar 3.16 menunjukkan tampilan simulasi dari menu *channel & power*.



Gambar 3.17 Menu *Channel & Power*

Setelah konfigurasi selesai, maka selanjutnya akan dilakukan pengecekan konektivitas jaringan yaitu dengan melihat pada menu *dashboard*. Jika antara antenna pemancar dan antenna penerima sudah terhubung, maka akan bertuliskan *Connected* seperti yang terlihat pada Gambar 3.18.

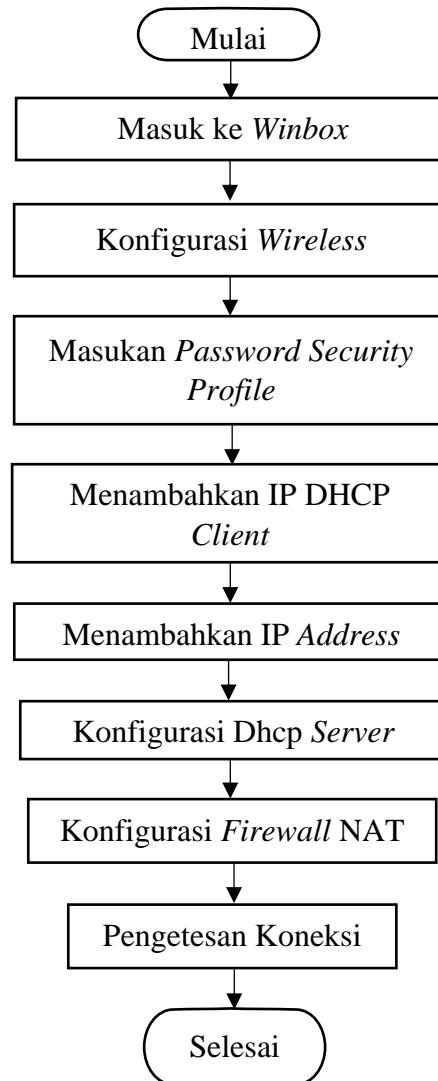


Gambar 3.18 Menu *Dashboard*

Sedangkan untuk antenna penerima, konfigurasi yang akan diubah sama seperti antenna pemancar yaitu pada *IP mode*, dan *link mode* yang akan digunakan. Untuk konfigurasi *center frequency*, dan *TX power*, pada antenna penerima akan otomatis

terkonfigurasi sesuai dengan konfigurasi *center frequency*, dan *TX power*, antena pemancar.

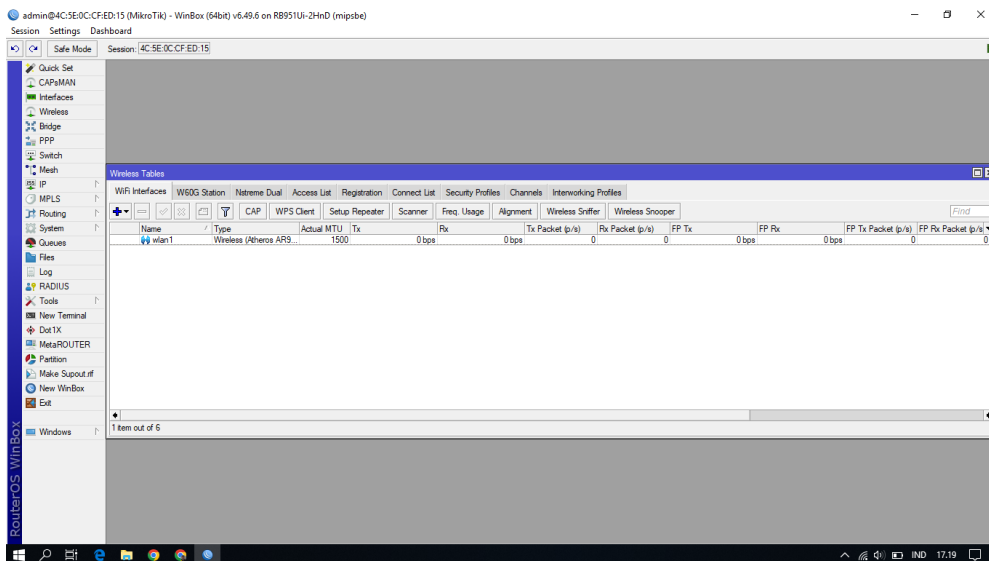
### 3.3.6 Konfigurasi Perangkat *Router* Mikrotik



Gambar 3.19 *Flowchart* Konfigurasi *Router* Mikrotik

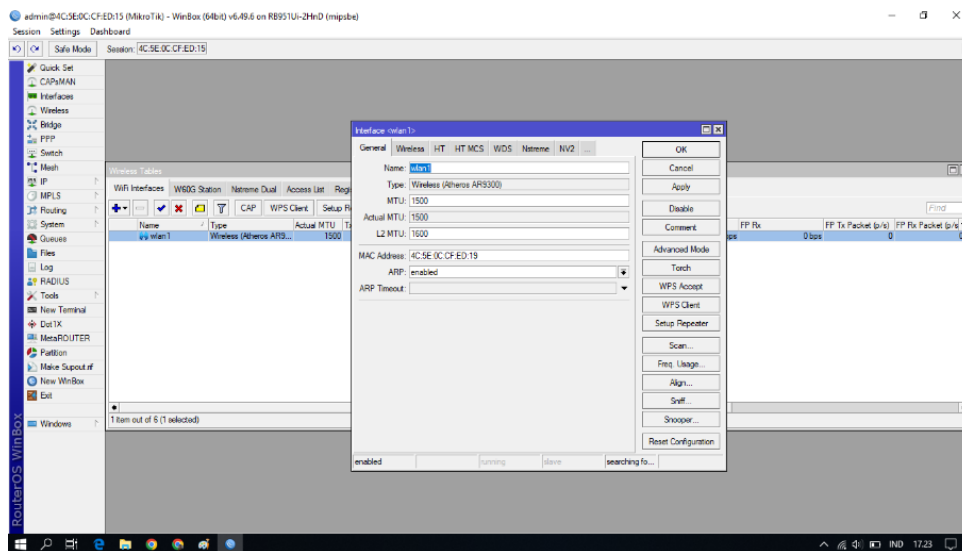
Selain melakukan konfigurasi pada antena, proses konfigurasi juga dilakukan pada *router* mikrotik untuk mendapatkan koneksi internet dari *access point* kampus yang akan disalurkan ke antena pemancar untuk diperluas. Adapun caranya dengan menghubungkan *router* mikrotik dengan laptop menggunakan kabel UTP yaitu bertujuan untuk melakukan *setting* pada *router* mikrotik. Kemudian melakukan konfigurasi pada *router* mikrotik melalui aplikasi *winbox*. Setelah berhasil masuk ke *winbox* nantinya akan ada berbagai macam *tools*. Maka hal yang pertama dilakukan pilih menu *wireless* lalu pilih *wifi interfaces* seperti Gambar 3.20.



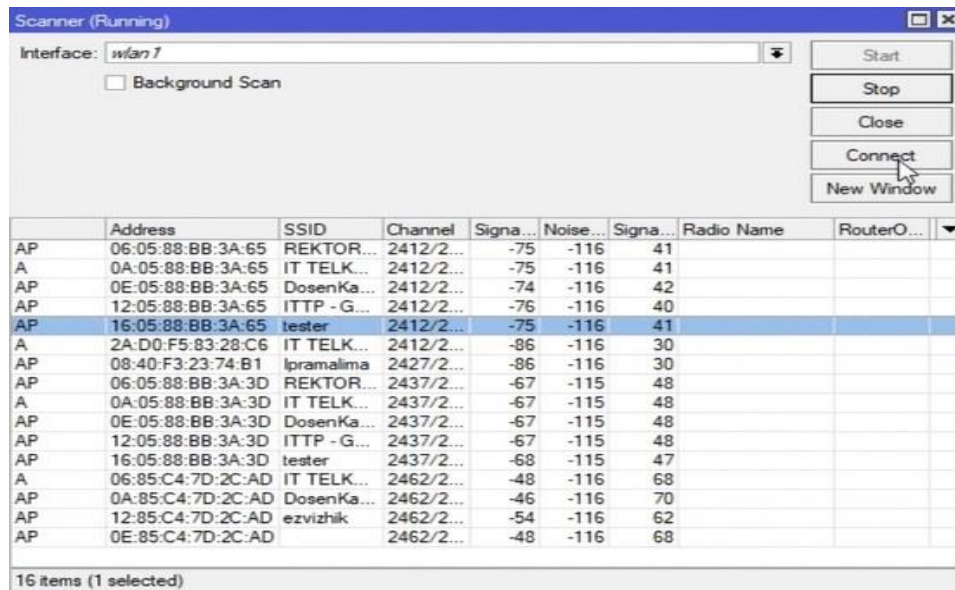


Gambar 3.20 Menu Wifi Interfaces

Selanjutnya masuk ke wlan1 yang ada pada *wireless interface* dengan cara klik 2 kali. Pada Gambar 3.21 merupakan tampilan wlan1 dan terlihat berbagai macam konfigurasi untuk wlan. Kemudian pilih *scan* untuk mencari jaringan wifi yang akan dihubungkan ke *router* mikrotik. Seperti pada Gambar 3.22 akan muncul beberapa jaringan wifi yang terdeteksi oleh *router* mikrotik, lalu pilih jaringan sesuai dengan yang akan digunakan, pada penelitian kali ini ssid jaringan wifi yang digunakan bernama “tester”.

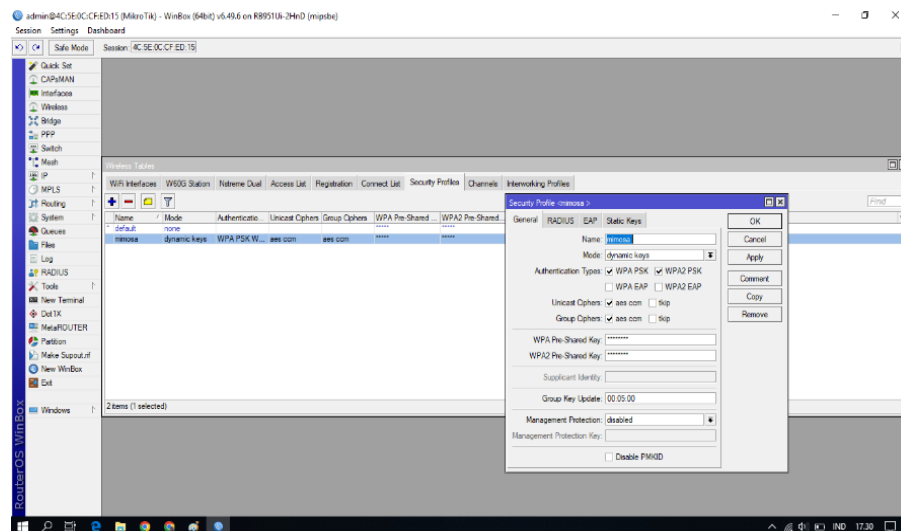


Gambar 3.21 Tampilan Interface wlan1



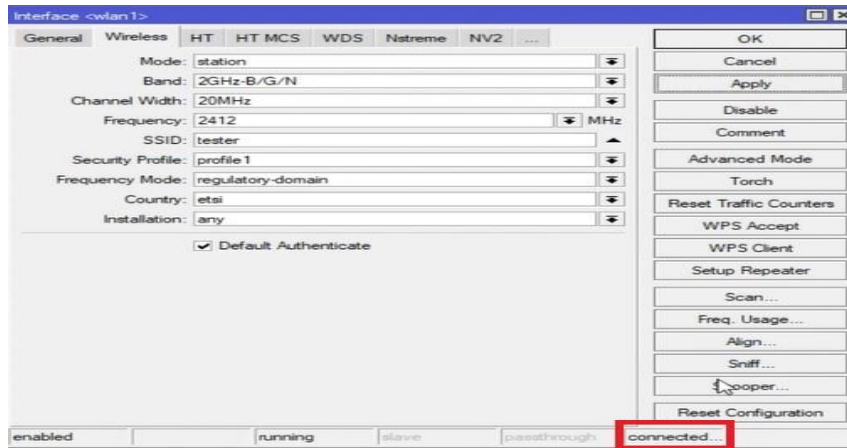
Gambar 3.22 Hasil Scanning Jaringan Wifi

Setelah itu kembali ke menu *wireless* lalu pilih *security profile*. Konfigurasi *security profile* yaitu untuk menambahkan password dari jaringan wifi yang sudah dipilih sebelumnya, membuat *security profile* baru dengan nama *mimosa*, pilih mode *dynamic* lalu pada *Authentication types* pilih *wpa-psk* dan *wpa2-psk*, adapun *password* yang diinputkan yaitu “DYy1=dZUI950n\*Cr”.



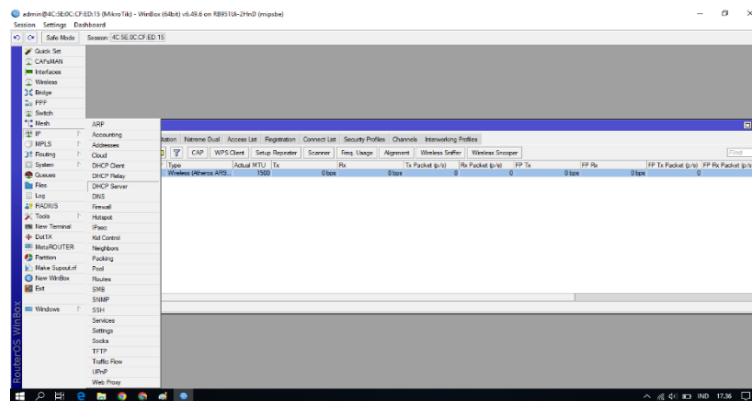
Gambar 3.23 Menu Security Profile

Kembali ke *wlan1 interface* kemudian pilih pada *wireless*, disini pilih *security profile* sesuai yang sudah dibuat sebelumnya. Pada gambar bagian bawah terlihat status *connected* berarti mikrotik sudah terhubung dengan wifi yang sudah dipilih sebelumnya.



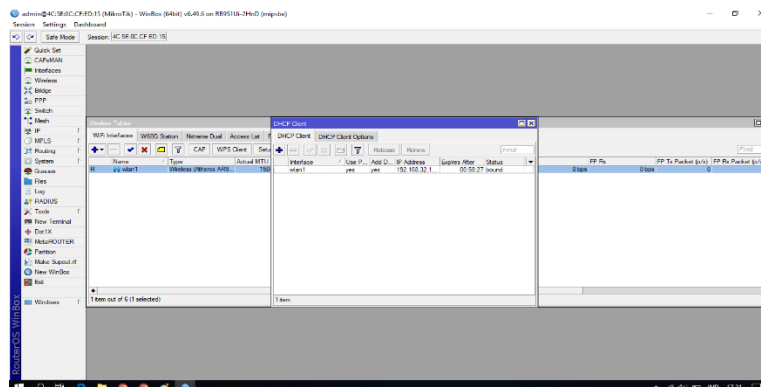
Gambar 3.24 Status *Connected*

Selanjutnya jika sudah *connect* dengan wifi, *setting dhcp client* yang berfungsi agar mikrotik disini mendapat ip dari jaringan wifi yang terkoneksi sehingga mikrotik bisa terhubung ke jaringan internet. Pilih pada menu kemudian pilih *dhcp client*.



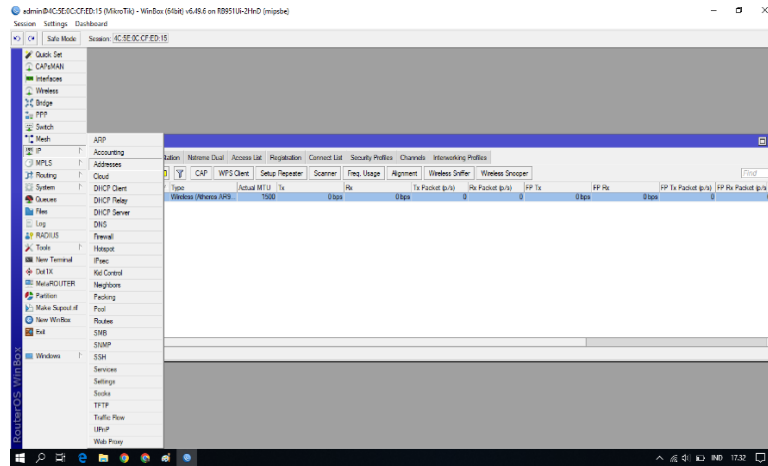
Gambar 3.25 Menu *Dhcp Client*

Menambahkan *dhcp client* dengan *interface wlan1*, Jika konfigurasi *dhcp client* berhasil maka akan ada status *bound* seperti pada Gambar 3.26.



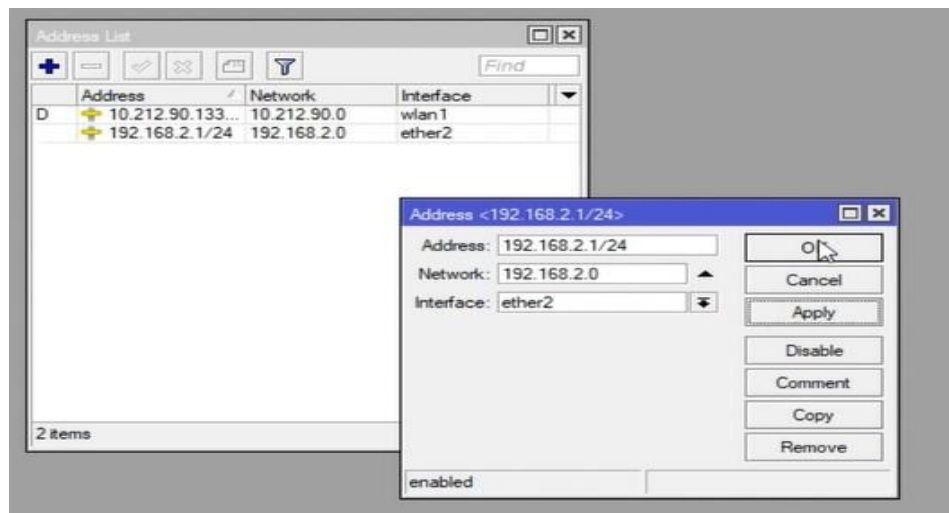
Gambar 3.26 Berhasil *Setting Dhcp Client*

Setelah itu konfigurasi IP *address* dengan masuk pada menu IP lalu pilih *address*. Selanjutnya pada *address list* pilih simbol (+) atau add untuk menambah IP *address* yang akan diberikan *address* pada mikrotik.



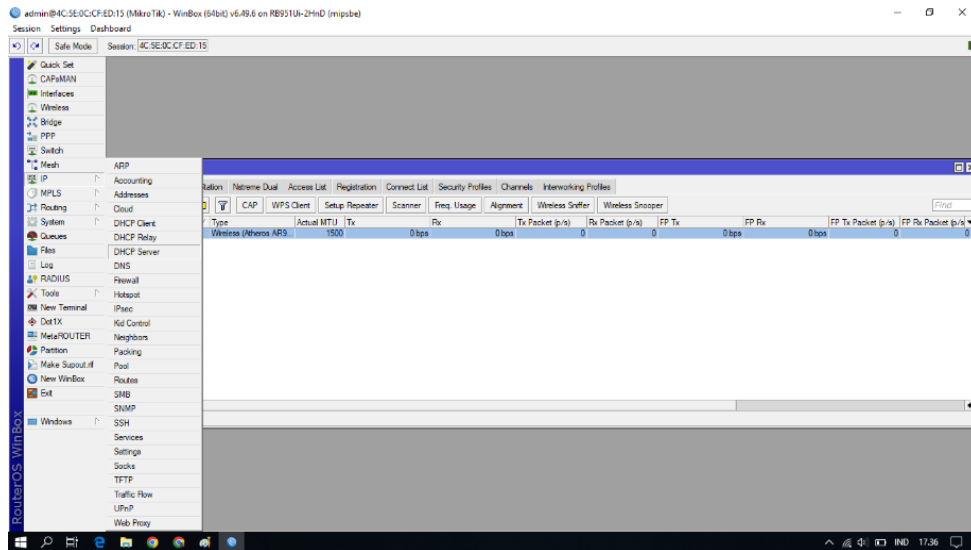
Gambar 3.27 Menu IP Address

Pada kolom *address* masukan IP 192.168.2.1/24, menggunakan IP subnet kelas C (/24), karena sangat ideal untuk jaringan berskala menengah kebawah. Kemudian pada kolom *interface* pilih ether2, ip ini yang nantinya akan digunakan untuk membuat *dhcp server*.



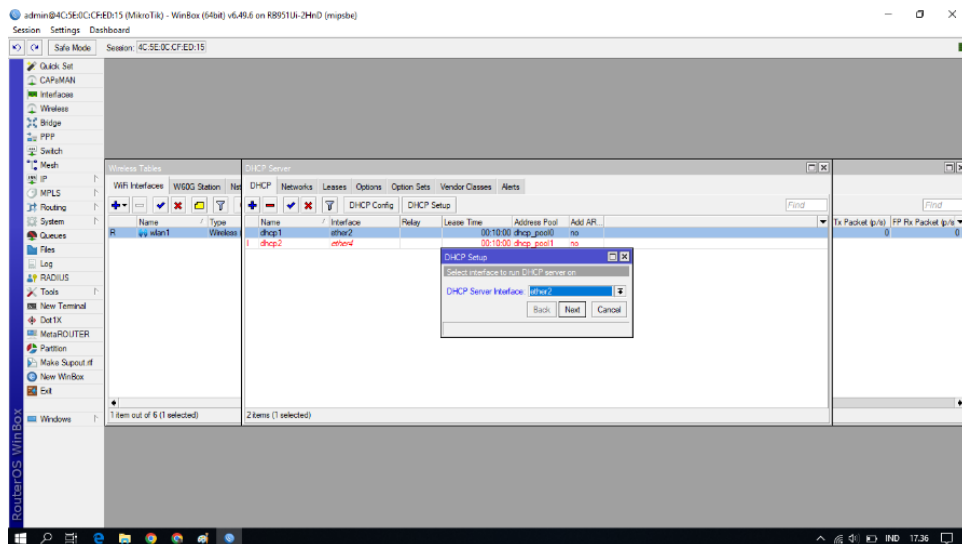
Gambar 3.28 Menambahkan IP Address

Setelah menambahkan IP kemudian akan dilakukan konfigurasi *dhcp server*. Pada menu IP kemudian pilih *dhcp server*. DHCP *server* jaringan dimana *server* akan bertindak sebagai pembagi IP ke jaringan yang akan dipasang.



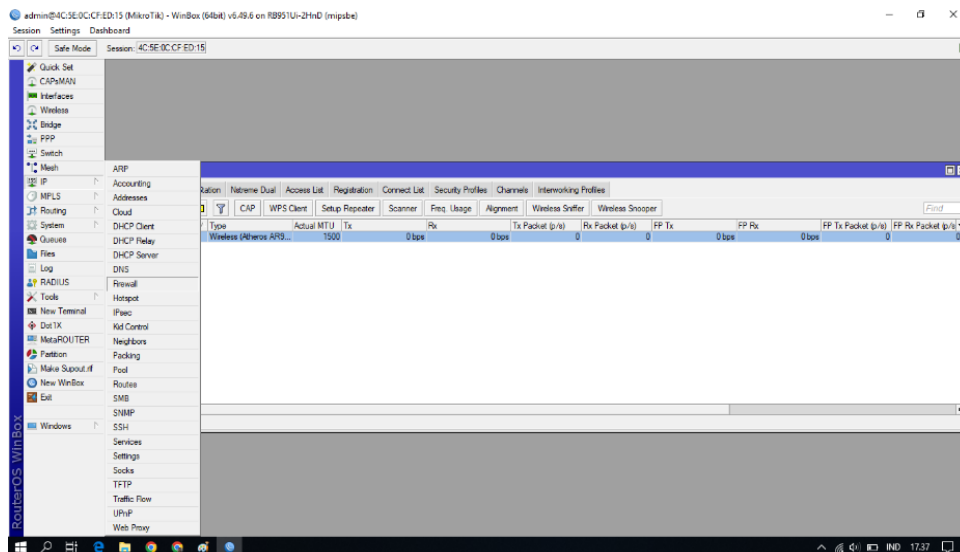
Gambar 3.29 Menu Dhcp Server

Kemudian pilih *DHCP Setup*, wizard DHCP akan menuntun kita untuk melakukan *setting* dengan menampilkan kotak-kotak dialog dan pilih ether2 untuk menentukan di *interface* mana DHCP server akan aktif sebagai server. Kemudian pada langkah kedua dan selanjutnya, penentuan DHCP *Address space* dan lainnya akan otomatis mengambil segment IP dan konfigurasi yang sama dari *interface* ether2 yang sudah dikonfigurasi sebelumnya.



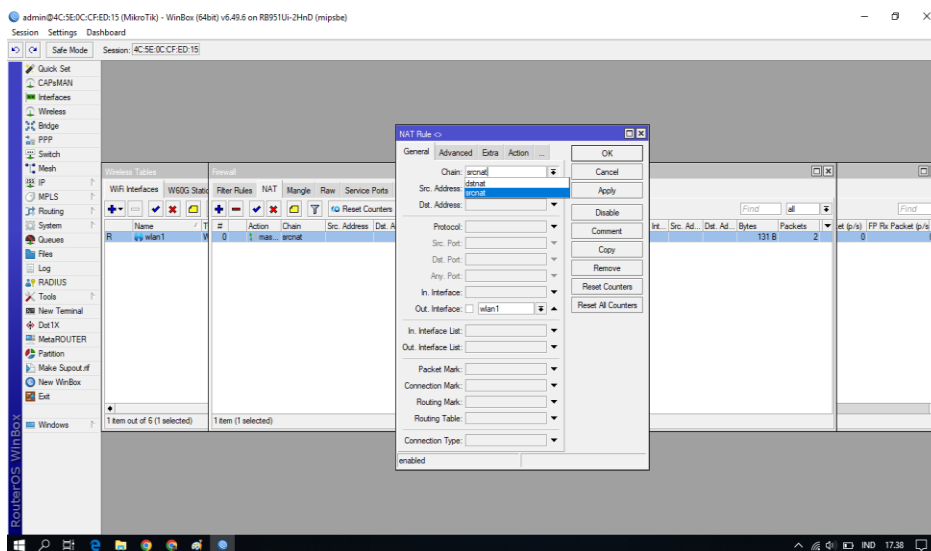
Gambar 3.30 Konfigurasi Dhcp Server

Kemudian konfigurasi *firewall* dengan masuk ke menu ip kemudian pilih *firewall*.



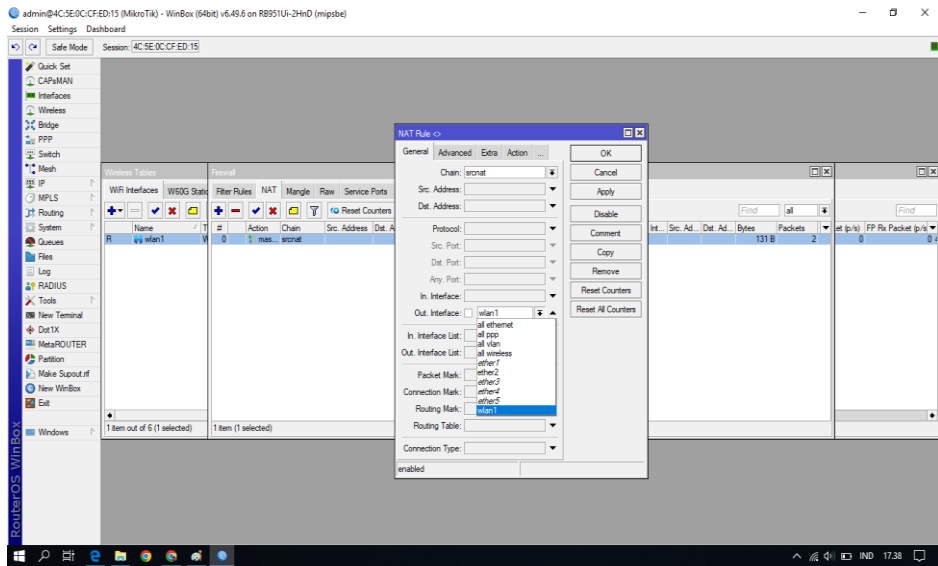
Gambar 3.31 Menu *Firewall*

Kemudian pilih menu NAT, pada *chain* pilih *srcnat*. untuk mengubah *source* atau sumber *address* dari sebuah paket data digunakan ketika kita melakukan akses *website* dari jaringan LAN. Secara aturan untuk IP Address *local* tidak diperbolehkan untuk masuk ke jaringan WAN, maka diperlukan konfigurasi 'srcnat' ini. Sehingga IP Address lokal akan disembunyikan dan diganti dengan IP Address *public* yang terpasang pada *router*.



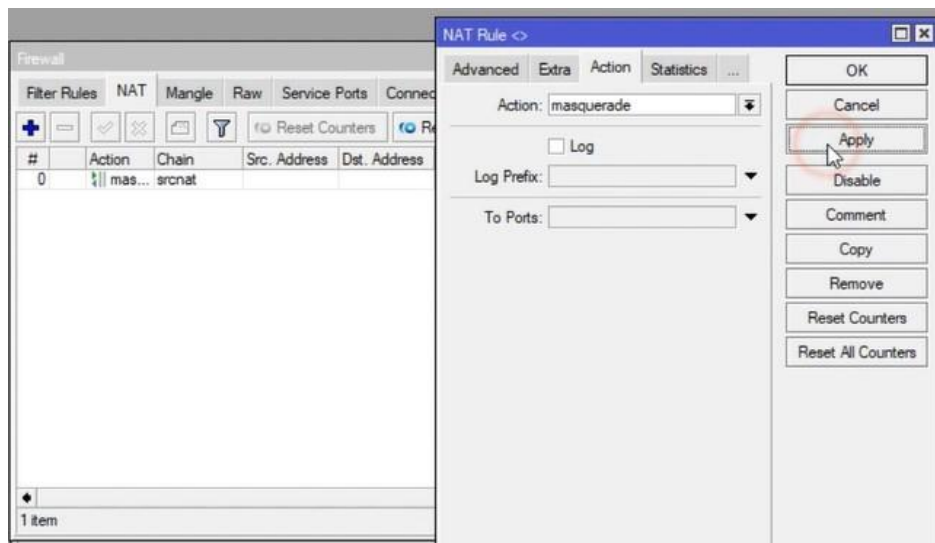
Gambar 3.32 *Srcnat*

Selanjutnya pada *out interface* pilih *wlan1* yaitu *interface* yang sudah dikonfigurasi diawal tadi, yang sudah terhubung dengan internet.



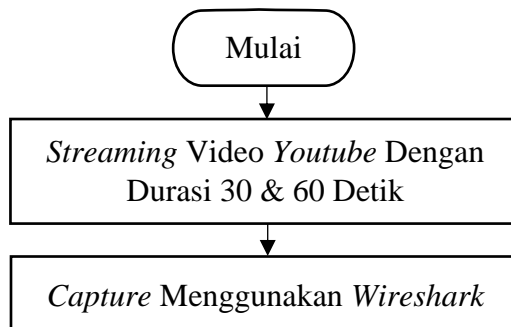
Gambar 3.33 Out Interface

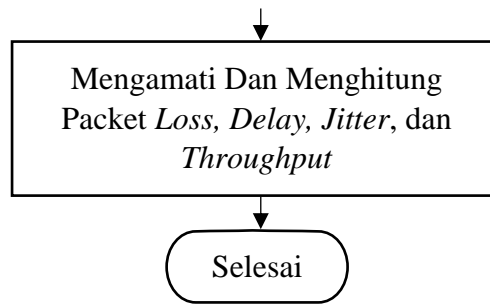
Selanjutnya pilih menu *action* untuk menampilkan kolom pilihan, kemudian pilih parameter *masquerade* maka akan tampil layar baru kemudian pilih menu *apply* dan *ok*.



Gambar 3.34 Menu Action

### 3.4 SKENARIO PENGUJIAN *QUALITY OF SERVICE*

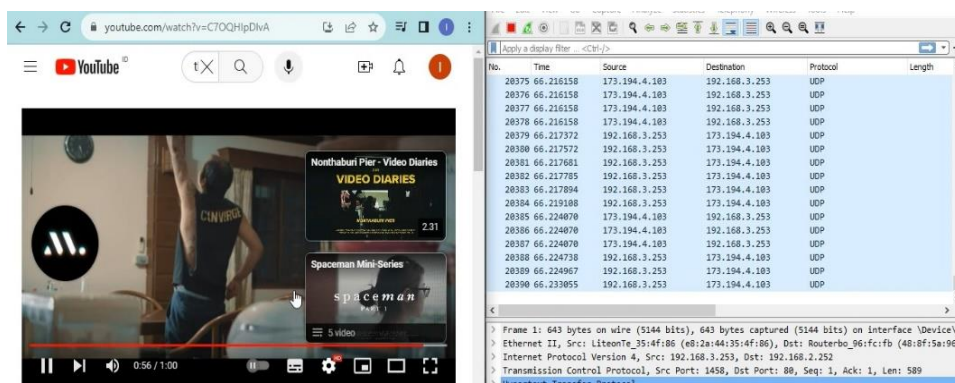




Gambar 3.35 Skenario Pengujian QoS

Pengujian QoS pada jaringan *wireless point to point* yang akan diimplementasikan menggunakan bantuan aplikasi *wireshark* dan juga melakukan perhitungan dari parameter QoS yang akan diuji mulai dari *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* sesuai dengan standarisasi yang telah ditentukan oleh TIPHON. Tujuan dari pengujian QoS ini untuk melihat performansi jaringan internet yang telah diperluas menggunakan antenna mimosa C5x dengan metode *point to point*.

Proses pengukuran QoS dilaksanakan pada sore hari saat kondisi cuaca yang cerah dengan melakukan *streaming* video pada *youtube.com*. Dalam pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dengan dibagi 2 tahap. Untuk tahap pertama yaitu dengan *streaming* video di *youtube.com* selama 30 detik dengan kualitas video 240p, 360p, 480p, 720p, hingga 1080p. Adapun tahap kedua sama seperti tahap pertama, hanya saja durasi *streaming* video dilakukan lebih lama yaitu 60 detik. Setelah semua pengujian dilakukan, selanjutnya melakukan proses pengukuran *quality of service* berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada aplikasi *wireshark*, yaitu meliputi parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*.



Gambar 4.1 Proses Capture Menggunakan Wireshark