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 kelompokan 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:

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

Spesifikasi				
Processor	AMD A9			
RAM	4 GB			
Harddisk	1 TB			

Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop

 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

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

Berat	0,98 kg (2,15 lbs)
Dimensi	Diameter: 429 mm (16,89")
	Kedalaman: 116 mm (4,57")
Pemasangan	Mimosa N5-X twist-on
Ketahanan Angin	200 km/j (125 mph)
Pemuatan Angin	36,26 kg @ 160 km/j (79,95 lbs @
	100 mph)
Rasio Depan-ke-Sisi (min)	>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.
- 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 antena 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 antena penerima apakah terdapat halangan atau tidak pada jalur transmisi yang akan dilalui. Selain itu, survey lapangan juga diperlukan untuk mengetahui dimana posisi antena pemancar dan penerima yang akan dipasang dan dimana posisi *access point* yang akan diperluas jangakauannya menggunakan antena Mimosa C5x.

Dengan mengetahui titik *access point* dan titik lokasi antena 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
-----------	-------	--------	----------

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

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 antena. 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)

$$= (22,50 m + 1 m) - (2,27 m + 1 m)$$
$$= (23,50 m) - (3,27 m)$$
$$= 20,23 m$$

Jadi panjang sisi a adalah 20,23 meter.

Ditanya :

Panjang jalur transimi (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 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 antena mimosa C5x pemancar. Kemudian terdapat antena mimosa C5x penerima yang berfungsi sebagai penerima sinyal internet kampus dari antena mimosa C5x pemancar ke antena 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 antena baik antena pengirim maupun antena penerima serta router mikrotik. Selain itu, laptop disini juga digunakan untuk melakukan pengujian *quality of service* (QoS) jaringan internet disisi antena 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 antena mimosa termasuk antena mimosa C5x. Dari hasil *planning* yang telah dilakukan pada *website design mimosa*, didapatkan parameter *pointing* antena pemancar dan antena penerima seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Hasil Planning Pointing Antena

Tempat Lokasi	Gedung Rektorat (Pemancar)	Pemakaman Belakang Kampus ITTP		
Titik Koordinat	-7.434557/109.251670	-7.433651/109.252401		
Ketinggian	22,50 Meter	2,3 Meter		
Kemiringan Antena	-8.61 °	8.61 °		
Arah Antena	38.67 °	218.67 °		
Tinggi Tiang Antena	1,3 Meter & 2,3 Meter			
Frekuensi	5800	MHz		
Panjang Lintasan	131,43	3 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 antena mimosa C5x pemancar yang terletak di gedung Rektorat kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Kemudian proses pemasangan antena penerima akan dilakukan pada area pemakaman atau area tower belakang kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

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

Selain kompas, *angel meter* juga dibutuhkan untuk menentukan *tilting* antena pemancar dan antena penerima. Proses *pointing* ini sangat penting supaya antena pemancar dan antena penerima terpasang secara saling berhadapan. Selain melakukan pemasangan antena pemancar dan antena penerima, pemasangan *router* mikrotik juga dilakukan pada sisi antena pemancar. *Router* mikrotik ini nantinya digunakan untuk menerima internet dari *access point* kampus dan akan diperluas menggunakan antena pemancar mimosa C5x.

SITE A		SITE B	<u>9</u>
Site Name	mimosa1	Site Name	a mimosa2
Location	-7.434557/109.251670	Location	-7.433651/109.252401
Address	H782+4PC Gg. Kamboja Legok Purwokerto Kidul Kec. Purwokert	to 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° dan arah (*heading*) 38°TL (timur laut). Penentuan kemiringan antena pemancar dapat dilihat pada gambar 3.7 dan penentuan arah antena pemancar dapat dilihat pada Gambar 3.8. Adapun untuk hasil pemasangan antena 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° dan arah antena 218°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 antena, proses konfigurasi pertama yang dilakukan yaitu melakukan konfigurasi alamat IP pada antena pemancar dengan menuliskan alamat IP 192.168.1.20 dan pada antena penerima dengan menuliskan alamat IP 192.168.1.21. Kemudian *login* dengan menuliskan alamat IP yang sudah dikonfigurasi pada *browser*. Lalu memasukkan *password default* antena Mimosa C5x yaitu "Telkom128!". Pada antena 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 antena pemancar dan untuk antena penerima diubah menjadi *station*.

← → C ▲ Not secur	e 192.168.1.20/#wireless.link				0 • É ☆	□ 0 :
mimosa						
≡ 1	TDMA Configuration	n	0	Link Configuration		0
OVERVIEW Dashboard	Link Mode	PTP +		Link Friendly Name		
•) WIRELESS Channel & Power	Wireless Mode	Access point +		SSID	MIMOSA1	
 Link Location Site Survey 	Traffic Split	Auto -		Encryption Key ASCII Passphrase - 128bit AES	12345678	
H PREFERENCES	TDMA Window	Auto			🗹 Show Key	
Management Notifications Firmware & Reset Backup & Restore	Rate Adaptation		0			
▲ DIAGNOSTICS Tests	Rate Adaptation Criteria	PER +				
Logs	PHY Rate	Conservative -				
© 2023 Mimosa Networks Inc.						

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.

👧 C5x - mimosa	× +				× -	ð ×
← → C ▲ Not sec	ure 192.168.1.20/#preferences.mana	gement			€ ☆	🗆 🌒 i
mimosa						
= 1	Management IP		0	Services		0
OVERVIEW Dashboard WIDELESS	IP Mode	DHCP + Static Failover -		Enable HTTPS	Off	
VIRELESS Channel & Power Link	IP Address Current: 192.168.1.20 Netmask	192.168.1.20		Web Server Part	80	
Site Survey	Current: 255.255.255.0 Gateway Current: 192.168.1.1	192.168.1.1		Session Timeout (Minutes)	10	
General Management Notifications Firmware & Reset Backup & Pastore	Primary DNS Current: 8.8.8.8 Secondary DNS Current: 8.8.4.4	8.8.8		Management VLAN		0
				Enable	Off	
Tests Logs	Watchdog		0	ID	1	
	IP Ping Watchdog	Off				
	Ping IP Address			Miscellaneous		0
© 2021 Mimosa Networks Inc.	Interval (Seconds)	300		NMS	Mimosa Managed Cloud 👻 🗖	
🖩 오 🖽 <mark>은</mark> 🛤	🔍 🔕 🧔 🖉				^ 🌄 🕸 🖬 IND	17.51 💭

Gambar 3.16 Konfirugasi 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*.

← → C ▲ Not secure 192.168.1.20/#wireless.channelpower	• Q @ \$ 🛛 🕕 :
mimosa	CSx - mimosa +
Image: Service of the service of t	
Areas Exclusions & Restrictions O Channel & Power Settings	0
Ade a New Boluson Mind Sant Requency End Requency Auto Barytoling Of One Channel Wath blind	1x20 -
✦ Act Biclusion Center Presure (IMH) 5800 (ch 160) - Tu Power 1 s8m)	17 -
E Rinning Biolaidona and Rearricopin 4000 - 1523 & A Local Ansama Gain (cB) B - Reincola Ansama Gain (cB) 5915 - 4435 & A Local Ansama Gain (cB) B - Reincola Ansama Gain (cB)	8 -
Regulatory Domain Indonesis Channel Recommendations	
Channel Width (MHz) Frequency (MHz) 20 5765	Tx Power (dBm)
20 576	17
20 5765	17

Gambar 3.17 Menu Channel & Power

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

nimosa									
E I OVERVIEW Dashboard	MIMOSA1 ssid	PT Link M	P Co	onne ^{Wireless}	ected Status	25 Link U	ptime	94.551% Link Availability	C.
) WIRELESS Channel & Power	Signal Meter			0	Perfor	mance		a	. 0
Location Site Survey PREFERENCES General Management Notifications Firmware & Reset Backup & Restore Backup & Restore DIAGN OSTICS Logs	-70 -60 -65.2 dBm PHY TURR (Mbps): 22 / MAC TURR (Mbps): 13 /	Center Fr Channel Tx Power Link Leng 17	equency 5800 MHz Videb 20 MHz 17 dBm th <300 m / 984 ft Spectrum Analyzer		10M 5M 60s	50s 4	bps Th: 20 kbps R 30s Throughput O	20s 10s	Os
	Device Details			0	MIMO	Status			0
	L	ocal	Remote		Chain	Rx Power (dBm)	Rx Noise (dBm)	Center Freq. (MHz)	Pal
	Device Name m	ocal nimosa	Remote mimosa		Chain 1	Rx Power (dBm) -81.8	Rx Noise (dBm) -85.0	Center Freq. (MHz) 5800	Pal 1

Gambar 3.18 Menu Dashboard

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

Sadmin@4C:5E:0C:CF	-ED-15 (MikroTik) - WinBox (64bit) v6.49.6 on R8951Ui-2HnD (mipsbe)	. 0	×
Session Settings Da			
Sare Mode	Sesson; (4. UC. VC. Ar. EU. 10)		_
Cuick Set			
L CAPSMAN			
Werless			
2 Pridee			
2- PPP			
T Switch			
*], Mesh	Window Taklan		
MPLS	Wini Interesces WULG Station Natreme Luai Access List Registration Connect List Security Profiles		
33 Routing 🗅	🛉 🕶 😑 🧭 🖄 🖾 🝸 CAP WPS Client Setup Repeater Scanner Freq. Usage Algoment Wireless Sniffer Wireless Sniffer		Ind
🔛 System 🗈	Name / Type Actual MTU Tx Rx Tx Packet (p/s) Rx Packet (p/s) FP Tx FP Rx FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Pack	tet (p/s 🔻
🙅 Queues	Viena Weeless (Atheros AR9 1500 Obps Obps 0 0 0 Obps Obps 0		04
Files			
📄 Log			
29 RADIUS			
X Tools			
New Terminal			
WetaPOLITEP			
Partition			
Make Supput If			
New WinBox			
Ext.			
			+
🧕 💷 Windows 🗈 🗅	1 kem out of 6		
Bu			
>			
S			
Q			
the second secon			
Sol			
		10 17 10	
		ND 17.19	ι.J

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".

C≇ Safe Mode	Session: 4C:5E:0C:CF:ED:15					
🗶 Quick Set						
CAP5MAN						
Interfaces						
1 Wreless						
t page		Interface (wia	n1>			
Control Inc.		General W	hreless HT HT MCS WDS Natreme NV2	OK		
T Mash		Name	N MARK	Cancel		
AN IP	Wreess lables	Tree	Window (Altrana AD9200)	Gundor		L
MPLS N	WiFi Interfaces W60G Station Natreme Dual Access List Regi	Type	Wretess (veneros Antosou)	Apply		
3 Routing	💠 📼 🖌 🗶 🗂 🍸 CAP WPS Client Setup R	MIL	: 1500	Disable		
System N	Name / Type Actual MTU Tr	Actual MTU	1500	Comment	FP Rx	FP Tx Packet (p/s) FP Rx Packet (p
🛖 Gueues	🙌 wan 1 Wireless (Atheros AR9 1500	L2 MTU	F. 1600		ips	0 bps 0
Files		MAC Address	: 40:5E 00:0F:ED:19	Advanced Mode		
📄 Log		ARE	enabled	Torch		
RADIUS		ARP Timeral	·	WPS Accept		
💥 Tools 🔋 🗅				WRS Claud		
New Terminal				WI D GIEIL		
Dot1X				Setup Repeater		
MetaROUTER				Scan		
Partition				Free Lineage		
Make Supout if				med: conder:::		
				Align		
	•			Sniff		
Windows D	1 item out of 6 (1 selected)			Snooper		
				Heset Configuration		
		enabled	sunning slave searching	ng fo		
					-	

Gambar 3.21 Tampilan Interface wlan1

Interface:	wlan 1						Ŧ	Start	
	Background Scar							Stop	
								Close	
								Connect	
								New Windo	w
	Address	SSID	Channel	Signa	Noise	Signa	Radio Name	RouterO.,	
AP	06:05:88:BB:3A:65	REKTOR	2412/2	-75	-116	41		10000000000	-
A	0A:05:88:BB:3A:65	IT TELK	2412/2	-75	-116	41			
AP	0E:05:88:BB:3A:65	DosenKa	2412/2	-74	-116	42			
AP	12:05:88:BB:3A:65	ITTP - G	2412/2	-76	-116	40			
AP	16:05:88:BB:3A:65	tester	2412/2	-75	-116	41	1		
A.	2A:D0:F5:83:28:C6	IT TELK	2412/2	-86	-116	30			
AP	08:40:F3:23:74:B1	Ipramalima	2427/2	-86	-116	30			
AP	06:05:88:BB:3A:3D	REKTOR	2437/2	-67	-115	48			
A	0A:05:88:BB:3A:3D	IT TELK	2437/2	-67	-115	48			
AP	0E:05:88:BB:3A:3D	DosenKa	2437/2	-67	-115	48			
AP	12:05:88:BB:3A:3D	ITTP - G	2437/2	-67	-115	48			
AP	16:05:88:BB:3A:3D	tester	2437/2	-68	-115	47			
A	06:85:C4:7D:2C:AD	IT TELK	2462/2	-48	-116	68			
AP	0A:85:C4:7D:2C:AD	DosenKa	2462/2	-46	-116	70			
AP	12:85:C4:7D:2C:AD	ezvizhik	2462/2	-54	-116	62			
AP	0E:85:C4:7D:2C:AD		2462/2	-48	-116	68			

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* pilij wpa-psk dan wpa2-psk, adapun *password* yang diinputkan yaitu "DYy1=dZUI950n*Cr".

C* Safe Mode	Session: 4C:5E:0	C.CF.ED:15												
🏏 Qualek Set														
CAP\$MAN														
Interfaces														
Wreless														
C Bidge														
20 PPP														
Switch														
- C. Mean	Wreless Tables													
	WiFi Interfaces	W60G Station	Nstreme Dual	Access List	Registration Co	mect List	Security Profiles	Channels	Interworking	Profiles				
t Boutino	+ - 0	7							Security Pr	file chimos	un S			
Sentern 1	Name /	Mode	A therticatio	Linicast Online	a Group Ophera	WPA Pre-	hand WPA	Don-Shamed	General	-				
Cueues	* default	none	Tear criterio	Cincles Capito	a caroop operate				General	RADIUS	EAP	blatic neys	ОК	
Files	mimosa	dynamic keys	WPA PSK W	ses com	aes com						Name:	mimosa	Cancel	
E Log											Mode:	dynamic keys 3	Apply	
RADIUS									AU	thertication	Types:	WPA PSK WPA2 PSK	0	
🔀 Tools 🛛 🗎												WPA EAP WPA2 EAP	Comment	
III New Terminal										Unicast (Ophers:	✓ aes com tkip	Copy	
Del1X										Group (Onhers:	ans com	Remove	
MetaROUTER										-	-	C and an C and	_	
Partition									WF	PA Pre-Shar	ed Key:			
Make Supout if									WP/	12 Pre-Shar	ed Key:	******		
New WinBox										Cumplianet I	Mantha			
🛃 Ext										Suppricant	ideridiy.			
	2 dame (1 calcula	-0								Group Key I	Update:	00.05.00		
Windows 1	2 tellis (i selecte	50)							Mana	annest De	lection.	deabled 2		
									Halla	yenen no	Neuron.	usaveu •		
									Hanagem	ent motecta	on ney:			
												Disable PMKID		
										_	_		_	

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.

General	Wireless	HT	HT MCS	WDS	Nstreme	NV2			OK
	Mode	etati	20					-	Cancel
	Band	2GH	z-B/G/N						Areal
Ch	annel Width	20M	Hz						Apply
G11	Frequency	2413	2				×	MHz	Disable
	SSID	teste	er i i i i i i i i i i i i i i i i i i i				1	-	Comment
Se	curity Profile:	profi	le1					-	Advanced Mode
Frequ	ency Mode	regu	latory-doma	ain				-	Torch
	Country	etsi						-	Reset Traffic Counter
	Installation	any						•	WPS Accept
		- D	efault Auth	enticate					WPS Client
									Setup Repeater
									Scan
									Freq. Usage
									Align
									Sniff
									Sooper
									Based Configuration

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 terkonek sehingga mikrotik bisa terhubung ke jaringan internet. Pilih pada menu kemudian pilih dhcp *client*.

edmin@4C:5E:0C:CF	ED:15 (MikroTik) - W	finBex (64bit) v6.49.6 on R8951Ui-2H	nD (mipsbe)					- 0 ×
Session Settings Dat	hboard							
 C* Safe Mode 	Session: 40.5E.0C.C	F.ED 15						
2 Querk Set								
CAPSHAN								
im Interfaces								
· Wrolean								
31 Didge								
2. PPP								
2 Switch								
"I" Hesh	ARP							
1 9 E	Accounting							
O MPLS 1	Addresses	Ration Natreme Dual Access	List Registration Connect List	Security Profiles Char	nels interworking	Profiles		
38 Floating	Coud	CAP WPS Client	Setup Repeater Scanner	Freq. Usage Ngrme	nt Wreless Sriffer	Wireless Snooper		
System 1	DHCP Clerk	Type Actua	MTU Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/e) FP	Tx FP Rx	FP Tx Packet (p/e) FP Rx Packet (p/e 🖛
😤 Gueues	DHCP Relay	Wreless (Atheros AR9	1500 Øbps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps 0 0 4
Files	DHCP Server							
E Log	DNS							
FADIUS	Frend							
🕺 Toola 🛛 🗈	Hotspot							
ISI New Terminal	IPsec							
Dot1X	Kid Control							
MetaROUTER	Neighbors							
🥠 Partition	Packing							
🕑 Nake Support of	Peol							
New WinBox	Routes							
Ent Ent	SMB							
	SNMP							٠
👌 💷 Windows 👘	SSH							
E C	Services							
N 1	Settings							
S	Secka							
6	TFTP							
2	Traffic Flow							
no	UPnP							
Ω.	Web Proxy							
■ 2 H €	n o (a 🔹 💿						^ @ ¢(⊫⊡ IND 17.36 🖵

Gambar 3.25 Menu Dhcp Client

Menambahkan dhcp client dengan interface wlan1, Jika konfigurasi dhcp

<i>client</i> berhasil maka akan ada status <i>bound</i>	seperti pada Gambar 3.26.
----------------------------------------------------------	---------------------------

	(Mikrolik) - Winbox (64bit) V0.49.5 on Revoluti-24hit2 (me 	psbe)			- • ×
Session Settings Dashbi	oard msion: 4C 5E 0C CF ED 15				
Quick Set Quick Set CahwMAN Interfaces Wireless Wireless Bidge EPP Interfaces Setch					
12 Neth	Nuclear Tables	District Chara			Inity
₩P 1		DHLP Clean			
O MPLS P	With Interfacere W60G Station Natione Dual Access Lat F	DHCP Client DHCP Client Options			
3t Routing 1	🗣 🖳 🖌 🗶 🗂 🍸 CAP WPS Client Setu	🖷 🔿 🔅 🖽 🍟 Rolease Ronew	Find		
Sill System 1	Name / Type Actual MTU	Interface / Use P., Add D., IP Address Expires After Status	a 🔻	FP Rx	FP Te Packet (p/s) FP Re Packet (p/s 🔻
🗣 Сранжия 🖉	< ev wani vweess peneros neo 150	wish1 yet yet 192.168.32.1 00.58.27 bound	d	U Ope	0000 0 01
Lag					
💥 Teols 🛛 🗈					
89 New Terninal					
Dot1X					
MetaROUTER					
Perition					
Nake Support in					
E Ful					
	•				•
🙆 💷 Windows 🗈 🕴 1	I tem out of 6 (1 selected)	1 dem			
RouterOS WinB					
💷 🔎 🖽 🧧	🛅 💿 🙍 🙍 💿				^ @{ \$40 ₪ IND 1731 💭

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.

C* Safe Mode	Session: 40:5E:00:0	F.ED:15														
🗶 Quick Set																
CAPEMAN																
an interfaces																
Wreless																
3C Bridge																
tu PPP																
🛫 Switch																
Mesh	ARP															
별 P - ト	Accounting	And and	Nature 12		Da Dashalar	Connect Lie	Preside Red		. Internetices	Duffer						
MPLS 1	Addresses	tation	Natrene Du	al Access	Lot Hegstration	Comed La	Security Pro	tes Uname	a interworking t	Profiles						
31 Routing 1	Cloud	1 7	CAP	WPS Client	Setup Repeater	Scanner	Freq. Usage	Algoment	Wireless Shiffer	r Wreless Sno	sper					d
💥 System 🗈	DHCP Clert	Type		Actua	MTU Tx		Rx	Tx	Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Pac	sket (p./s) FP F	Rx Packs	t p.
n Cueues	DHCP Relay	Wirele	as (Atheres	AR9	1500	0 bps	1	Obps	0		0	0 bps	0 bps	0		
Files	DHCP Server															
🖹 Log	DNS															
RADIUS	Freval															
🕺 Tools 🛛 🗎	Hotspot															
IN New Terminal	IPsec															
Dot1X	Kid Control															
MetaROUTER	Neighbors															
🥵 Patition	Packing															
Make Supput if	Pool															
New WnBox	Routes															
Ed.	SMB															
	SNMP															
🔳 Windowa 👘	SSH															
	Services															1
	Settings															
	Socks															
	TETP															
	Traffic Rew															
	UPnP															

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*.

					<		
+	- /	T	F	Find			
	Address /	Network	Interface		-		
D	+ 10.212.90.133	10.212.90.0	wlan1				
	102.100.2.17.24	102.100.2.0	CONCIL				
			Address <	192 168 2	1/24>		
			Address:	192.168	.2.1/24		0
			Network:	192.168	.2.0	-	Cancel
			Interface:	ether2		Ŧ	Apply
							Disable
							Comment
2.4.			_				Сору
2 te	ms						Remove
			enabled			-	

Gambar 3.28 Menambahkan IP Address

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

admin@4C:5E:0C:CF	ED:15 (MikroTik) - Win	nBox (64bit) v6.49.6 on	RB951Ui-2HnD (mipsbe)							- 0
ession Settings Da	shboard									
Safe Mode	Session: 4C:5E:0C:CF:	ED:15								
🗶 Quick Set										
CAPeMAN										
Interfaces										
Wreless										
Bridge										
THE PPP										
T Switch		_								
L. Mesh	ARP									l.
Cal Motion In	Accounting	tation Natreme De	ual Access List Registration	Connect List Security Pro	files Channels In	terworking Profiles				
C RPLD	Addresses		WPS Client Setup Repeater	Scanner Fred Usage	Alconnect Wa	eless Soffer Wireles	Spager			Find
25 Suton	Cieuce		Astro-MTH To	D.	Tu Deelu	e (e (e) De Derek en ((a) [70 To	co n.	ED To Dealers (with TED Du Darlins (s
Commer	DHCP Clark	Wireless (Atheros	AR9 1500	Obps	0 bps	0	0	Obps	Obps	0
Files	DHCP Server									
E Log	DNS									
AP RADIUS	Frewall									
🗙 Toole 🛛 🗅	Hotsoot									
89 New Terminal	IPsec									
Dot1X	Kid Control									
MetaROUTER	Neighbors									
Pattion	Packing									
🔁 Make Supout.if	Pool									
New WinBox	Routes									
🛃 Exit	SMB									
	SNMP									
💻 Windows 🛛 🗅	SSH									
	Services									
	Settings									
	Socks									
	TFTP									
	Traffic Flow									
5	UPnP									
	Web Proxy									
2 H (: 🛤 🔕 🕥	e 💿							へ 点 句) 日	IND 17.36

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 seleanjutnya, penentuan DHCP *Address space* dan lainnya akan otomatis mengambil segment IP dan konfigurasi yang sama dari *interface* ether2 yang sudah dikonfigurasi sebelumnya.

C* Safe Mode	Session: 4C:5E:0C:CF:ED:15						
Culck Set							
CAPeMAN							
Interfaces							
🔉 Wreless							
Bridge							
PPP							
T Switch							
Mesh	Wireless Tables	DHCP Server					
P 🕨	WE Interfaces WIGOS Station Met	DHCP Networks	Lanuar Ontinna O	stine Cate	Vender Classes Alexte		
MPLS N		a onton networks	Leases options of	aur ses	Tenuor Classes mars		
Routing 🗅	+• = • × 🗂 ¥	+ - 🗸 X	DHCP Config	DHCP S	etup	Find	Find
🖟 System 🗈 🗅	Name / Type	Name	/ Interface	Relay	Lease Time Address Pool Add AR	+	Tx Packet (p/s) FP Rx Packet (p/
Cueues	H 👽 wan1 Wireless I	dhcp1	ether2		00:10:00 dhep_pcol0 no		0
Files					DHCP Setup		
Log					Select interface to sup DHCP report on		
P RADIUS	-						
K Tools 🗈 🗈	-				DHCP Server Interface: @ihcr2		
SI New Terminal					Back Next Cancel		
Dot1X							
MetaROUTER							
Partition							
Make Supout if							
New WinBox							
e ea							
	litem out of 6 (1 selected)	Zitems (1 selected)					
Windows	1 item out of 6 (1 selected)	2 items (1 selected)					

Gambar 3.30 Konfigurasi Dhcp Server

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

C4 Safe Mode	Session: 40:5E:00:0	FED:15										
🖌 Quick Set												
CAP\$MAN												
Interfaces												
Wireless												
C Bridge												
PPP												
Switch												
Mesh	ARP											
gi IP 🗈 🖻	Accounting	A street	Nature Duri	Access 1	Desidentia	Connect Link Connec	- Buffer Channels Inter	addree Deeffine				
MPLS N	Addresses	kabon	Noteme Dual	Access L	est rvegistration	Connect List Secur	ly mones channels inter	oxing holies				
Routing 🗈 🗈	Cloud	1 7	CAP W	S Client	Setup Repeater	Scanner Freq. U	bage Alignment Wirele	s Sniffer Wireless	Snooper			
🕃 System 🗈	DHCP Client	Type		Actual	MTU Tx	Rx	Tx Packet (p	(s) Rx Packet (p	/s) FP Tx	FP Rx	FP Tx P	acket (p/s) FP Rx Pad
Queues	DHCP Relay	Wirele	ess (Atheros AR	9	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0
Files	DHCP Server											
Log	DNS											
P RADIUS	Rrewall											
K Tools 🛛 🗠	Hotspot											
III. New Terminal	IPeec											
Dot1X	Kid Control											
MetaROUTER	Neighbors											
Partition	Packing											
Make Support.rf	Pool											
New WinBox	Routee											
Exit	SMB											
	SNMP											
Windows D	SSH											
	Services											
	Settings											
	Socks											
	TETP											
	Traffic Flow											
	UPnP											



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*.

C# Safe Mode	Session: 4C:5E:0C:CF:ED:15										
Cuick Set											
CAP6MAN											
interfaces											
Wreiess								_			
*_ 000											
m Cudah				General Adv	anned Fetra	Action	OK				
1 Meeb				14	and bea					d.	-
ISS IP	Wreless Tables	Frewal		Ch Ch	ain: srcnat	Ŧ	Cancel			1	-
	WiFi Interfaces W60G Stati	e Filter Rules NAT Mangle	Raw Service Ports	Src. Addre	sronat		Apply				
Routing 1	+ * x 🗖	+ - * × 🗖	🝸 🕼 Reset Counters	Dst. Addre	988:	•	Disable	E	ind al Ŧ		
🕼 System 🗈	Name / 1	Action Chain	Src. Address Dst. A	Proto	col:	•	Commant	Int Src. Ad Dst. Ad Byt	es Packets 🔻	et (p/s) FP Rx Pas	cket (p
🗣 Queues	R 😝 wlan1 🔰	0 🕴 mas srcnat		Src. P	ort:	*	Commerk		131 B 2	0	
Files				Det P	ort:		Сору				
🗄 Log				Ann P	weiter	_	Remove				
RADIUS				Prty. r	on:		Reset Counters				
🗙 Tools 🛛 🗎				in, interfa	ce:	· · ·	Read Al Countern				
🕅 New Terminal				Out. Interfa	ce: 🗌 wlan1	Ŧ ^	neset Al Counters				
Dot1X				In. Interface	Jet:	•					
MetaROUTER				Out Interface	iat-	-					
🤔 Partition											
Make Supout of				Packet Ma	ark:	•					
New WinBox				Connection Ma	ark:	•					
🛃 Exit				Routing M	srk:	-					
- Windows N	tem out of 6 (1 selected)	1 item (1 selected)		Routing Tal	ble:	•					
		1		Connection Ty	pe:	•				4	
				enabled	-						
				Ľ	_						

Gambar 3.32 Scrnat

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

C* Safe Mode	Session: 4C:5E:0C:CF:ED:15					
Quick Set						
CAPSMAN						
Interfaces						
Wireless						
Bridge			NATRIA			
PPP			Court of a large large			
Switch			General Advanced Extra Action	ОК		
Mesh	Wireless Tables	Frewal	Chain: sronat 🐨	Cancel		
2 IP	WiFi Interfaces W60G Static	Filter Rules NAT Mangle Raw Service Ports	s Src. Address:	Apply		
MPLS P		📥 🚽 🗶 🗂 😾 🕼 Reast Courts	Dist. Address:		End J E	0
Sinter D				Disable		In the table of the Denter
Current 1	R want V	Action Chain Src. Address Usc O 1 mas srcnat	Protocol:	Comment	131 B 2	0
Fles			Src. Port:	Сору		
Log			Dst. Port:	Remove		
P RADIUS			Any. Port:			
K Tools 🗈 🗈			In. Interface:	Heset Counters		
B New Terminal			Out. Interface: wlan1 ∓ 🔺	Reset All Counters		
Dot1X			all ethemet			
MetaROUTER			al vian			
Partition			Out. Interface List:all wireless ether1			
Make Supout of			Packet Mark: ether2			
New WinBox			Connection Mark: ether4			
🕻 Ext			Routing Mark: when I			
	the set of C (1 selected)	1 Rom /1 extended	Bouting Table:			
Windows D	Titeli dat di di (Tiselected)	(Titelin (Titelecced)				
			Connection Type:	·		
			enabled			
			· · · · ·		1	

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.

			_	_		NAT Rule 🔿					
Filter Ru	Jes NAT	Mangle	Raw Sen	vice Ports	Connec	Advanced	Extra	Action	Statistics		ОК
•		0	ro Rese	t Counters	CO Re	Action	maso	querade		-	Aonly
#	Action	Chain srcnat	Src. Addr	ess Dst. /	Address	Log Prefix	: [og		.	Disable
						To Ports	c 📃			•	Comment
											Сору
											Remove
											Reset Counters
											Reset All Counter

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 performasi jaringan internet yang telah diperluas menggunakan antena 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