

หน่วยที่ 1 รู้จักกับไมโครติก

MikroTik เป็นบริษัทที่ตั้งขึ้นที่ประเทศลัตเวียในยุโรปตะวันออก ก่อตั้งเมื่อปี 1995 เป็นผู้ผลิต อุปกรณ์ทางด้านเครือข่ายต่าง ๆ เพื่อรองรับการใช้งานให้แก่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยเริ่มจากการพัฒนา RouterOS ซึ่งทำการดัดแปลงมาจากลินุกซ์ (Linux) ให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานด้านระบบเครือข่าย โดยเฉพาะการนำไปติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC-X86) เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นทำงาน กลายเป็นเราเตอร์ (Router) หลังจากนั้น ได้มีการผลิตฮาร์ดแวร์ออกมาสู่ตลาดมากมายหลากหลายรุ่น ซึ่ง ทำงานร่วมกับ RouterOS โดย RouterOS นี้เป็นระบบปฏิบัติการที่มีความสามารถดังต่อไปนี้

RouterOS เมื่อทำการติดตั้งแล้วจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- คุณสมบัติพื้นฐานที่สามารถทำได้ เช่น PPoE Client, Ethernet Connection, NAT / Port Forwarding
- Wireless Hotspot Server เพื่อจัดทำระบบ Authentication พิสูจน์สิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้แต่ ละคนที่ใช้งานผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย รวมถึงการออกดูปองและกำหนดแพ็คเกจราคาต่าง ๆ ได้อีกด้วย
- Bandwidth Management หรือ QoS สามารถกำหนดความเร็วในการดาวน์โหลดและอัพโหลด ข้อมูล จัดสรรความเร็วให้แก่ผู้ใช้ในระดับกลุ่ม และระดับรายบุคคล
- L7 Firewall (Application Firewall) สามารถจัดการ อนุญาต/บล็อค การใช้งานแอ็พพลิเคชัน เช่น Facebook, Skype, Line, Youtube เป็นตัน
- 5. VPN Server สร้างการเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างสาขาผ่านทางท่อเสมือน (tunnel) และมีการ เข้ารหัสข้อมูล
- Proxy Server ช่วยเพิ่มความเร็วในการเรียกหน้าเว็บไซต์ต่าง ๆ โดนการจัดเก็บข้อมูลของ เว็บไซต์ที่เคยมีการเรียกใช้เป็น cache ในตัวเครื่องใน memory card หรือ Flash Drive ทำให้ ประหยัด bandwidth ของอินเทอร์เน็ต รวมถึงการบล็อกการเข้าเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสม และป้องกันการดาวน์โหลดไฟล์ต้องห้ามได้อีกด้วย
- Load Balance การรวมความเร็วอินเทอร์เน็นหลายผู้ให้บริการเข้าด้วยกัน และใช้สำรองเมื่อเส้น ใดเส้นหนึ่งมีปัญหา

อุปกรณ์ของไมโครติก จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- Hardware จะเรียกว่า RouterBoard ซึ่งเป็นอุปกรณ์ลักษณะรวมทั้งแผงวงจรหลัก ที่มี CPU, RAM, RouterOS ประกอบรวมกัน บางรุ่นสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ได้โดยมีการเพิ่มช่องสำหรับ เชื่อมต่อให้เรียบร้อย
- Software จะเรียกว่า RouterOS เป็นซอฟท์แวร์ที่พัฒนาขึ้นจากพื้นฐานของลินุกส์ ทำหน้าที่เป็น ระบบปฏิบัติการให้กับ RouterBoard และยังสามารถนำ RouterOS ไปติดตั้งบนเครื่องแม่ข่าย หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ ซึ่ง RouterOS แบ่งออกเป็นระดับ (Level) โดยแต่ละระดับ จะมีข้อกำหนดความสามารถแตกต่างกัน ดังรูป¹

Level number 🖂	0 (Demo mode) 🖂	1 (Free) 🖂	3 (WISP CPE) 🖂	4 (WISP) 🕅	5 (WISP) 🖂	6 (Controller) 🖂
Price	no key &	registration required &	volume only 💷	\$45	\$95	\$250
Upgradable To	5	no upgrades	ROS v7.x	ROS v7.x	ROS v8.x	ROS v8.x
Initial Config Support	2	-	-	15 days	30 days	30 days
Wireless AP	24h trial	-	-	yes	yes	yes
Wireless Client and Bridge	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
RIP, OSPF, BGP protocols	24h trial	-	yes(*)	yes	yes	yes
EoIP tunnels	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
PPPoE tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
PPTP tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
L2TP tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
OVPN tunnels	24h trial	1	200	200	unlimited	unlimited
VLAN interfaces	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
HotSpot active users	24h trial	1	1	200	500	unlimited
RADIUS client	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
Queues	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
Web proxy	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
User manager active sessions	24h trial	1	10	20	50	Unlimited
Number of KVM guests	none	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited

¹ อ้างอิงข้อมูลจาก http://www.mikrotik.com

หน่วยที่ 2 การติดตั้งและคอนฟิกเบื้องต้น

ในหัวข้อนี้ จะเป็นการติดตั้งระบบไมโครติกเบื้องต้น โดยอาศัยการเชื่อมต่อตามแบบ แผนภาพด้านล่าง โดยจะมีสายสัญญาณสู่ระบบ จำนวน 3 เส้นทางได้แก่ PPoE, DHCP Client, Fixed IP



ขั้นตอนการคอนฟิก

 ดาวน์โหลดโปรแกรม winbox มาติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะคอนฟิกไมโครติก โดยเข้าไป ที่เว็บไซต์ <u>www.mikrotik.com/download</u> แล้วเลื่อนลงเรื่อย ๆ ไปที่หัวข้อ Useful tools and Utilities จากนั้นให้เลือกดาวน์โหลด Winbox version 3.11

Nikr	oTik Routers and Will X			Capture						± _		×
$\langle \cdot \rangle$	C 🔒 Secure https://	/mikrotik.com/download									☆	:
	MikroTik	ł	Home Buy	/ About	Jobs	Hardware	Software	Suppo	ort Trainir	ng Accoun	t	-
	Software			Downlo	bads	Changelogs	Download a	chive	RouterOS	The Dude		
	Changelog 1.17									=		
	version 2.4 for new RE	B260GS(CSS106-5G-1S), new RB260GSP(0	CSS106-1G-	-4P-1S)						Dg		
	version 2.4 for CSS32	26-24G-2S+, CRS326-24G-2S+								D		
	Changelog 2.4									:=		
	Useful tools a	and utilities										
	Winbox version 3.11	Configuration tool for RouterOS										
	Netinstall	RouterOS Installation tool										
	v3.30 mipsle	All packages for version 3.30 mipsle										
	Wireless link calculator	Wireless link probability calculator										
	Trafr	Traffic sniffer reader for Linux distributions										
	BTest	Bandwidth test tool for Windows										
	Neighbour	Neighbour viewer for Windows										
	Atheros	RouterBOARD wireless card drivers										
	Subnet table	Network and Subnet Helper										
												-

 เปิดโปรแกรม Winbox version 3.11 ดังภาพด้านล่าง ให้กดที่ปุ่ม refresh จากนั้น จะปรากฏ หมายเลข Mac Address ขึ้นมาให้เลือกที่ Mac Address ที่ต้องการ และให้ใส่ค่าการ login

SinBox v3.11 (Addresses)				-		Х
File Tools						
Connect To: 6C:3B:6B:AE:73:8A Login: admin Password:				✓ Kee Ope	p Passwor en In New '	rd Window
Add/Set		Connect To RoMON	Connect			
Managed Neighbors			[Find	IPv4 o	nly Ŧ
MAC Add	Version	Board				•
6C:3B:6B:AE:73:8A 0.0.0.0 2 Tik	6.39.1 (st	RB951Ui-2nD				
1 item (1 selected)						
						-

โดยค่าเริ่มต้นของระบบ user : admin และ password : ค่าว่าง

 เมื่อ login เสร็จแล้วจะเข้าสู่หน้าต่างการคอนฟิก ของไมโครติก ให้ทำการล้างค่าคอนฟิกเก่า ออกก่อน เพื่อให้การดำเนินการไม่มีปัญหาการตั้งค่าที่ค้างไว้จากเดิม โดยเลือกที่เมนู System > Reset Configuration จะปรากฏหน้าต่างดังภาพด้านล่าง



ในการ Reset Configuration นั้น ให้เลือก No Default Configuration และกด Reset Configuration จากนั้นรอให้ไมโครติกบูตให้เรียบร้อยแล้วเริ่มคอนฟิก ได้เลย

 เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากผู้ให้บริการ (DHCP Client) โดยนำสายจากผู้ให้บริการ มาเชื่อมต่อเข้า ที่พอร์ตของไมโครติก พอร์ตใดก็ได้ (ตัวอย่างจะเป็นพอร์ตที่ 3) จากนั้นทำการคอนฟิกดังนี้

IP > DHCP Client > กด + (add)

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอการตั้งค่า DHCP Client ให้กำหนดค่า Interface เป็นพอร์ตที่เรา เชื่อมต่อไว้ และให้กด Apply และ OK จากนั้นจะปรากฏการเชื่อมต่อและหมายเลข IP Address ขึ้นที่ DHCP Client

Safe Mode Session: 6C:38:68:AE:73:8A		
		= 🔒
Image: Construction of the second of the		

5. เมื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้แล้วนั้น ให้ทำการกำหนด interface ที่จะเชื่อมต่อกับเครือข่าย ภายในของโรงเรียน (พอร์ต 4) และกำหนดค่า IP Address ให้กับ Interface นั้นดังนี้



IP > Address > กดปุ่ม + (add) >

จากนั้นให้กำหนดค่า IP Address ให้กับ interface ที่เราต้องการ (พอร์ต 4) โดยการ กำหนดค่า IP Address นั้น ให้กำหนดค่า IP Address และ Network mask ในรูปแบบของ Classless Inter-Domain Routing : CIDR ซึ่งจะเขียนในรูปแบบ / (slash) ตามด้วยค่า Netmask Prefix เช่น /24 แทนค่า 255.255.255.0, /25 แทนค่า 255.255.255.128 เป็นต้น ² จากนั้นให้ทำ การกดที่ปุ่ม Apply และกด OK ไมโครติกเร้าเตอร์ก็ add ค่าของ interfaces address ให้

 จากนั้นให้ทำการกำหนดค่า DHCP Server ให้กับ Interface ที่เพิ่มมาใหม่ เพื่อให้ DHCP Server แจก IP Address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ามาที่พอร์ตนี้ ดังนี้



IP > DHCP Server > กดปุ่ม DHCP Setup (Auto Configuration) >

เมื่อกด DHCP Setup แล้วต้องทำการตั้งค่า DHCP Server Interface : ether4 จากนั้นกด next มา สู่การตั้งค่า DHCP Address Space : 192.168.210.0/24 กด next จากนั้นระบบจะให้กรอก Gateway for DHCP Network : 192.168.210.1 (IP address เดียวกับที่เรากำหนดที่ interface ether4) จากนั้นกด next จะเข้าสู่การคอนฟิก Scope (Address for Give Out) ให้กำหนดช่วงของ IP address ที่ต้องการแจกให้ลูก ข่าย ในแล็บนี้ใช้ 192.168.210.10-192.168.210.250 จากนั้นกด next จะเข้าสู่การกำหนด DHCP Server

² อ้ำงอิงจาก https://www.aelius.com/njh/subnet_sheet.html

เมื่อกำหนดเสร็จให้กด next จะเข้าสู่การกำหนดช่วงระยะเวลาของการ keep alive ของ IP address ที่ แจกให้ระบบ ค่าเริ่มต้นจะเป็น 00:10:00 หมายถึง สิบนาที ให้ปรับแก้ตามความต้องการ ตัวอย่างให้เวลา 1 วัน 10 นาที ดังนี้ 1d 00:10:00

 กำหนดให้ IP address ของพอร์ต 4 สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ผ่านทางพอร์ต 3 ที่เชื่อมต่อ กับระบบเครือข่าย โดยการกำหนด Firewall

Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:	73:89			
🔏 Quick Set	DHCP Client	New NAT Rule			
CAPsMAN	DHCP Client DHCP C	General Advanced Extra Action Stati			
Interfaces	Firewall	Chain: srcnat	Connert Advanced Edge Action Classification		
Wireless	Filter Rules NAT Ma	Sirc. Address:	General Advanced Extra Action Statistics	ОК	
Bridge	+ - / ×		Action: accept Ŧ	Cancel	Find
PPP	# Action	Ust. Address.	4 add dst to address list	Apply	
🕎 Switch		Protocol:	add src to address list	Disable	
°t\$ Mesh	_	Src. Port:	jump	Disable	
IP D	ARP	Det Port:	masquerade	Comment	
MPLS D	Accounting		passthrough	Сору	
24 Routing	Addresses	Any. Port:	redirect	Remove	
iiii System	Cloud	In. Interface:	same	Reset Counters	
Queues	DHCP Client	Out. Interface: ether3	src-nat		
Files	DHCP Relay	In Interface Inte		Reset All Counters	
Log	DHCP Server				
Radius	DNS	Out. Interface List:			
Tools Z	Firewall	Packet Mark:			
New Terminal	Hotspot				
MetaROUTER	IPsec	Connection Mark:			
Partition	Neighbors	Routing Mark:	_		
Make Supout.rif	Packing	Routing Table:			
🔄 💜 Manual	Pool				
New WinBox	Routes	Connection Type:	_		
🗹 🌉 Exit	SMB				

IP > Firewall >

เลือกแท็บ NAT > กดปุ่ม + (add)

Chain : srcnat

Out. Interface : interface ที่เชื่อมต่อออกเน็ต (ether3)

เลือกแท็บ Action

Action : Masquerade

เสร็จแล้วกด Apply และ OK

 เมื่อกำหนดค่าของ Masquerade เสร็จแล้ว ให้ตรวจสอบการทำงานของ DNS อีกครั้งที่ IP > DNS ดังรูปด้านล่าง

Session Settings Das	73:89 (MikroTik) - WinBox v hboard	v6.39.1 on hAP (mipsbe)				- 🗆 X
Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:73:85)				🔳 🙆
Cuick Set CAPsMAN CAPsMAN Wireless St Bridge	DHCP Client DHCP Client DHCP Client DHCP Client DHCP Client Frewal Fiter Rules ether3	Options NAT Mangle Raw Service DNS Settings	Ports Connections Address Li	sts Layer7 Protoc	cols	□× <i>Find</i>
1 ¹	# A 0 = ARP Accounting Addresses Addresses	C Servers: Dynamic Servers:	8.8.8.8 ♦ 10.202.1.5 10.202.1.6 10.4.1.11 10.4.1.11	OK Cancel Apply Static	Dst. Port In. Inte 🔻 🤛	
System Queues	Cloud DHCP Client	Max UDP Packet Size:	Allow Remote Requests	Cache		
Log Radius 2	DHCP Relay DHCP Server DNS	Query Server Timeout: Query Total Timeout:	2.000 s 10.000 s	:		
Cools	Firewall Hotspot	Max. Concurrent Queries: Max. Concurrent TCP Sessions:	100 20]]		
Partition	Neighbors Packing	Cache Size: Cache Max TTL:	2048 KiE 7d 00:00:00]		
Wanual New WinBox Exit	Pool Routes SMB	Cache Used:	10 K/B		•	

ให้เพิ่มเติม 🗹 Allow Remote Requests เพื่อให้เครื่องลูกข่ายสามารถใช้งาน DNS ได้ และที่แท็บ Server: ให้เพิ่มเติม DNS ที่เราต้องการ เช่น DNS ของ Google : 8.8.8.8

 หลังจากเสร็จแล้ว ให้ทำการกำหนดค่าของ NTP server เพื่อให้เวลาของอุปกรณ์ตรงกับเวลา โลก โดยกำหนดที่ System > Clock >



ถ้าต้องการให้ไมโครติกแจกไอพี ไปยังพอร์ตอื่นด้วยนั้น ไมโครติกมีฟังก์ชันการทำงานที่เรียกว่า bridge เพื่อให้เราเชื่อมต่อพอร์ต 2 Port เป็น bridge ได้ โดยเลือกที่เมนู Bridge จากนั้น ให้กดปุ่ม + (add) เมื่อปรากฏหน้าจอขึ้นมาให้กำหนดค่า name จากนั้นทำการ Apply และ OK ก็จะปรากฏ bridge ขึ้นดังรูป

	Sadmin@6C:3B:6B:AE:73:89 (MikroTik) - WinBo	x v6.39.1 on hAP (mipsbe)		— C) ×
	Session Settings Dashboard	89			
1		Interface cbxidge_P4_P5> General STP Status Traffic 2 Name: bridge_P4_P5 Type: Bridge Image MTU: Image Image Actual MTU: Image L2 MTU: Image L2 MTU: Image Actual MTU: Image ARP: enabled Image Admin. MAC Address: Image Admin. MAC Address: Image	Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Torch	Packet (p/s) Px Packet (p/s) FP Tx =	
	🗠 🛃 Exit	enabled running slave			

ให้ทำการเลือกที่แท็บ port > กดปุ่ม + (add) >

Session Settings Das	73:89 (MikroTik) - WinBox vi nboard	5.39.1 on hAP (mipsbe)							-		×
Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:73:89										
Quick Set											
Jimmi interfaces											
Switch % Mesh	Bridge Ports Filters NA	T Hosts								×	
፼ IP N ⊘ MPLS N	Interface General	e Port Status		ОК	Bridge _ Gene	e Port <ethe eral Status</ethe 	-5>		OK	-	
Routing Notice System		face: ether4 ridge: bridge_P4_P5	Ŧ	Cancel Apply	3	Interface: Bridge:	<i>ether5</i> bridge_P4_P5	▼	Cancel Apply		
Files	Pi Path	iority: 80 Cost: 10	hex	Disable Comment	\square	Priority: Path Cost:	80 10	hex	Disable Comment		
A Radius X Tools ▷	Ho	rizon:	▼	Copy Remove		Horizon:	auto	· ·	Copy Remove		
MetaROUTER	Point To External	Point: auto FDB: auto			Poin	t To Point: emal FDB:	auto				
Make Supout.if	0 items	Auto Isolate					Auto Isolate				
New WinBox	enabled	ina	ctive		enabl	ed	İ	inactive			

เลือก interface ที่จะ add เข้า Bridge กด Apply และ OK ถ้าต้องการเพิ่มพอร์ตอื่นอีก ก็ให้ทำ เช่นเดียวกัน โดยในรูปตัวอย่างทำพอร์ต 4 และ พอร์ต 5

ถ้าต้องการให้ DHCP Server แจก IP ให้กับ Bridge Interface ให้ปรับแก้การแจก DHCP ของ DHCP Server ดังนี้

IP > DHCP Server > เลือก DHCP Server ที่ต้องการ (ปกติ เมื่อทำ bridge จะเป็นสีแดง) จากนั้น ให้แก้ไข Interface ของ DHCP Server เป็น bridge เท่านี้ก็สามารถใช้งานที่พอร์ต 4 และพอร์ต 5 ได้แล้ว

Session Settings Da	:73:89 (MikroTik) - WinBox v6.39.1 on hAP (mipsbe) shboard		- 🗆 X
Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:73:89		a (
Session Settings Da Session Settings Da Safe Mode CAPsMAN CAPsMAN Interfaces Shidge Shidge Shidge Switch Ski	Session: 6C:38:6B:AE:73:89	DHCP Server <pre>cdhcp1> Name:</pre> Image: dhcp1 Image: dhcp1 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether5 Image: ether5 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether4 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4 Image: ether4 Image: ether4 Image: ether5 Image: ether4	 Cancel Apply Disable Capy Remove ✓ ✓
Konstantia onstantia Konstantia Konstantia Konstantia	7 items 1 item (1 selected)	Add ARP For Leases	<u>v</u>

การเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการแบบ PPoE Client

การเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการแบบ PPoE Client นั้น เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากการให้บริการ อินเทอร์เน็ตนั้นมีการแพร่หลายมาก โดยมีผู้ให้บริการมากหมายหลายบริษัท สามารถเลือกใช้งานได้ตาม ความต้องการและพื้นที่ให้บริการ ในหัวข้อนี้จะแสดงวิธีการเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการด้วย PPoE Client

1. ทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้ากับไมโครติก และเรียก Winbox เพื่อเข้าไปตั้งค่า

WinBox v3.11 (Addresses)		-		×
File Tools				
Connect To: SC-3B-6B-AE-72-8A Login: admin 3 Password:		✓ Ke	ep Passwor oen In New	rd Window
Add/Set	Connect To RoMON Connect	ect		
Managed Neighbors		Find	IPv4 o	nly Ŧ
MAC Add	Version Board			•
6C:3B:6B:AE:73:8A 0.0.0.0 (2) Tik	6.39.1 (st RB951Ui-2nD			

 สร้างการเชื่อมต่อแบบ PPoE Client โดยเข้าไปที่เมนู PPP > คลิกเลือกปุ่ม + (add) > เลื่อนลง หาเมนู PPoE Client ดังรูป



จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ New Interface เพื่อให้ตั้งค่าการเชื่อมต่อ PPoE ที่แท็บ General ให้ เลือก Interface ที่เชื่อมกับกับผู้ให้บริการ PPoE จากนั้นให้เลือกที่ แท็บ Dial Out ให้ใส่ค่า Username/ Password ที่ได้รับจากผู้ให้บริการและเลือก ☑ Use Peer DNS



เมื่อทำการเชื่อมต่อแล้วจะปรากฏหน้าจอดังภาพด้านล่าง ซึ่งด้านหน้าจะปรากฏตัว R=Running ขึ้น แสดงว่า PPoE เราเชื่อมต่อได้แล้ว

PPP					
Interface PPPoE Servers Secrets Profiles A	ctive Connections L2TF	Secrets			
🕂 🗕 🖌 🗶 🗂 🍸 PPP Scan	ner PPTP Server	SSTP Server L2TP	Server OVPN Server	PPPoE Scan	Find
Name \[\[\text{Type} \]	Actual MTU L2 MTU	Тх	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Pack 🔻
R ↔>pppoe-out1 PPPoE Client	1480	0 bp:	0 bps	()
8					
					•
I item out of / (I selected)					

จากนั้นก็ทำตามขั้นตอนคล้ายกับการทำแบบเชื่อมต่อด้วย DHCP Client ตามลำดับ

การเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการแบบ Fixed IP

การเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการแบบ Static IP หรือ Fixed IP นั้น เป็นการเชื่อมต่อที่มีการกำหนด หมายเลข IP Address มาให้จากผู้ให้บริการ ให้นำหมายเชขนั้นมากำหนดที่ Mikrotik และทำการกำหนด Routing ไปที่ IP Next Hop



- ทำการเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้ากับไมโครติก และเรียก Winbox เพื่อเข้าไปตั้งค่า (ตามการ เชื่อมต่อ DHCP Client)
- สร้างการเชื่อมต่อแบบ Static IP โดยเข้าไปที่เมนู IP > Address > คลิกเลือกปุ่ม + (add) > ที่หน้าต่าง New Address ให้ใส่ค่า IP Address ที่ได้รับจากผู้ให้บริการ ดังรูป



หลังจากที่สร้าง IP Address ให้กับการเชื่อมต่อแล้ว ให้ทำการเพิ่ม Routing ให้กับระบบโดยการทำ ที่ IP > Route > จะปรากฏหน้าต่าง Route List > คลิกเลือกปุ่ม + (add) >

ทำการกำหนด New Route ไปที่ IP Address อีกข้างของ IP ที่ผู้ให้บริการกำหนดมา ในรูปตัวอย่าง จะเป็น 10.10.10.1



จากรูปการณ์กำหนด Routing นี้คือ กำหนดให้ Dst. Address จาก 0.0.0.0/0 หมายถึงจากที่ใด ๆ ก็ ตามให้ใช้ gateway ที่กำหนดคือ 10.10.10.1

หน่วยที่ 3

Mikrotik VLAN-Switch Trunk and Access

VLAN มาจาก Virtual Local Area Network เป็นฟังก์ชันที่ช่วยในการบริหารเครือข่ายให้สามารถ แบ่ง Broadcast ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ โดยเราสามารถมี Virtual LAN หรือ VLAN ได้หลายๆ VLAN บน 1 Physical Interface ซึ่งจะเป็นได้ทั้ง Ethernet Interface หรือ Wireless LAN Interface โดย VLAN บน Mikrotik RouterOS จะทำงานอยู่ใน Layer 2 ของ OSI Model และใช้โปรโตคอล(Protocol) ที่เป็นมาตรฐาน กลาง IEEE 802.1Q ดังนั้นจึงสามารถเอา VLAN ของ Mikrotik ไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นที่ใช้ protocol IEEE 802.1Q ได้

เมื่อมีการส่งผ่านข้อมูลบน Physical Interface ปกติ จะไม่มีการระบุ VLAN ID เมื่อมีการกำหนด VLAN จะมีการ tagged ข้อมูลเพิ่มขึ้นและมีการระบุ VLAN ID เพื่อใช้ในการตรวจสอบ ซึ่ง VLAN Tag ที่ใส่ ลงไปจะมีขนาด 4 byte³

Preamble	Destination MAC address	Source MAC address	Туре	PayLoad	CRC/FCS	
Preamble	Destination MAC address	Source MAC address	802.1Q header (VLAN ID)	Туре	PayLoad	Recalculated field CRC/FCS

ภาพแสดง การใส่ VLAN Tag (VLAN ID) ลงใน Ethernet Frame

VLAN แต่ละ VLAN ปกติจะถูกแยกกันโดย Subnet ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่ใน Subnet และ VLAN เดียวกันจึงจะ**สามารถ**ติดต่อสื่อสารกันได้ ถึงแม้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ จะต่ออยู่บนสวิตช์ (Switch) ตัวเดียวกันและอยู่ใน Subnet เดียวกันก็ตาม แต่อยู่คนละ VLAN ก็จะ**ไม่สามารถ**ติดต่อสื่อสารกันได้ แต่ถ้า ต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ต่าง VLAN ให้สามารถติดต่อกันได้ จำเป็นจะต้องมี Router เป็นตัวกลาง ในการเชื่อมต่อ

RouterOS รองรับ interface VLAN สูงสุดที่ 4095 interface VLAN โดยในแต่ละ interface VLAN จะต้องมี VLAN ID ที่ไม่ซ้ำกัน เมื่อใดก็ตามที่ต้องการเชื่อมต่อ VLAN ไปยัง Switch ที่มากกว่าหนึ่งตัว จะต้องเชื่อมต่อ Switch ด้วย **"Trunk"**

³ ref: <u>http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/VLAN</u>

Trunk จะมี frame ข้อมูลที่ถูก tagged วิ่งผ่าน เพื่อระบุว่าเป็น VLAN ที่วิ่งผ่านนั้นเป็น VLAN อะไร เนื่องจาก Trunk จะอนุญาตให้ VLAN หลาย ๆ VLAN วิ่งผ่านได้ ดังนั้น Trunk จะใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Switch กับ Switch หรือระหว่าง Router กับ Switch



ภาพแสดง การเชื่อมต่อสวิตช์สองตัวแบบ Trunk

หลังจากที่ทำความรู้จักกับ VLAN และ Trunk กันแล้ว เพื่อให้เข้าใจการทำงานและสามารถคอนฟิก ได้นั้น ผู้เขียนได้ออกแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ใช้การทำงานของ VLAN และ Trunk มาประยุกต์ในการ เชื่อมต่อเครือข่ายดังภาพ



จากรูปที่ออกแบบไว้ จะอธิบายรายละเอียด เริ่มจาก Router ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตด้วย WAN Port (ether1) ที่ ether2 จะเป็น DHCP Client จากนั้นสร้าง VLAN ทั้งหมด 5 VLAN และให้แต่ละ VLAN สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

- VLAN1 สีแดง untagged (192.168.1.0/24) เป็น VLAN สำหรับใช้จัดการคอนฟิก(config) อุปกรณ์ Mikrotik Router ทุกตัว (Router, SW1, SW2) ไม่แจก DHCP และไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้
- VLAN10 สีเหลือง (192.168.10.0/24) เป็น VLAN ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของบุคลากร มีการแจก DHCP และ สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้
- VLAN20 สีดำ (192.168.20.0/24) เป็น VLAN เครื่องคอมพิวเตอร์ของนักเรียนในห้องปฏิบัติการ มีการแจก
 DHCP และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้
- VLAN88 สีฟ้า (192.168.88.0/23) เป็น VLAN hotspot login สำหรับบุคลากรในองค์กร มีการแจก DHCP และ สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เมื่อทำการ login เรียบร้อยแล้ว
- VLAN99 สีเขียว (192.168.99.0/24) เป็น VLAN hotspot login สำหรับ Guest ที่เข้ามาในองค์กร มีการแจก
 DHCP และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เมื่อมีการ login เรียบร้อยแล้ว

SW1 และ SW2 ทำหน้าที่เป็น Switch แยก VLAN และ AP1, AP2 ทำหน้าที่เป็น AccessPoint ปล่อยสัญญาณ WiFi ออกมา 2 ชื่อพร้อมกันบน AccessPoint ตัวเดียวกัน (2 SSID) ชื่อว่า "WiFi-demo" (vlan88) และ "WiFi-Guest" (vlan99)

สำหรับในตัวอย่างการคอนฟิกนี้ จะเริ่มจากไมโครติกที่ทำหน้าที่เป็น Switch ก่อน โดยในตัวอย่างนี้ SW1 และ SW2 ใช้ hap(RB951Ui–2nD) เพราะไมโครติกรุ่นนี้มี PoE ที่พอร์ต ether5 ซึ่งสามารถนำ Access Point ที่ใช้งานแบบ PoE มาต่อได้สะดวกไม่ต้องเสียบปลั๊กอีก โดย Switch แต่ละตัวมีรายละเอียด การคอนฟิกดังนี้

SW1

- ether1 เป็น Trunk Port อนุญาต ให้ VLAN 1(untagged), 10, 20, 88, 99 ผ่านได้ ใช้สำหรับเชื่อมต่อไปยัง Router
- ether2 เป็น Trunk Port อนุญาต ให้ VLAN 1(untagged), 10, 20, 88, 99 ผ่านได้ ใช้สำหรับเชื่อมต่อไปยัง SW2
- ether3 เป็น Access Port VLAN10 (เป็นสมาขิกของ VLAN10) ให้เครื่องที่ใช้งานสำหรับบุคลากรต่อเชื่อม
- ether4 เป็น Access Port VLAN20 (เป็นสมาขิกของ VLAN20) ให้เครื่องที่ใช้งานในห้องปฏิบัติการต่อเชื่อม

- ether1 เป็น Trunk Port อนุญาต ให้ VLAN 1(untagged), 10, 20, 88, 99 ผ่านได้ ใช้สำหรับเชื่อมต่อไปกับ SW1
- ether2 เป็น Trunk Port อนุญาตให้ VLAN 1(untagged), 88, 99 ผ่านได้ ใช้สำหรับเชื่อมต่อไปกับ AP1
- ether3 เป็น Trunk Port อนุญาตให้ VLAN 1(untagged), 88, 99 ผ่านได้ ใช้สำหรับเชื่อมต่อไปกับ AP2
- ether4 เป็น Access Port VLAN20 (เป็นสมาขิกของ VLAN20) ให้เครื่องที่ใช้งานในห้องปฏิบัติการต่อเชื่อม
- ether5 เป็น Access Port VLAN10 (เป็นสมาขิกของ VLAN10) ให้เครื่องที่ใช้งานสำหรับบุคลากรต่อเชื่อม

ก่อนเริ่มทำการคอนฟิก อย่าลืม! reset-configuration no default

หลังจากทำความเข้าใจกับรูปแบบการเชื่อมต่อแล้ว เริ่มทำการคอนฟิกตามระบบที่ออกแบบได้เลย

ที่สวิตช์ตัวที่ 1 (SW1)

- 1. หลังจาก reset configuration แล้ว ให้ทำการเชื่อมต่อสาย และเข้า winbox เพื่อคอนฟิกระบบ
- เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนเวลาเข้ามาคอนฟิกอีกครั้งให้ทำการตั้งค่า identity ให้กับอุปกรณ์ โดยทำ ดังนี้



 จากนั้นให้ทำการคอนฟิกอินเตอร์เฟส ที่ต้องการทำ trunk โดยในตัวอย่างนี้ทำที่ ether1 โดยเข้า ไปที่ Interface > VLAN > จากนั้นกดปุ่ม add (+)



SW2

- 4. หลังจากกดปุ่ม add (+) จะปรากฏหน้าต่าง New Interface ขึ้นมา
 - Name ใส่ชื่อให้ interface โดยชื่อควรจะสื่อความหมาย เพื่อไม่ให้สับสนเมื่อกลับมาด รายละเอียดอีกครั้ง เช่น vlan10 อยู่ใน interface ether1 ก็ตั้งชื่อว่า "ether1-vlan10"
 - VLAN ID ใส่ตัวเลข VLAN ID
 - Interface เลือก interface หลักที่จะเพิ่ม interface VLAN ลงไป

admin@6C:3B:6B:AE:72:E4 (Mik	kroTik) - WinBox v6.40.3 on hAP (mipsbe)				-	D X
Session Settings Dashboard	CC-20-CD-AE-72-E4					
Safe Mode Session: Safe Mode Session: CAPSMAN Interface CAPSMAN Interface CAPSMAN Interface Wreless Interface Wreless Interface Bridge Nar Bridge Item out Bridge Item out Bridge Partition Bridge Narke Supput nf Marval New Nembox Bridge Face	BC:38:68:AE:72:E4 Interface List Ethern Interface List Ethern General Loop Protection Name: Ethern Vether1-vlan10 VLAN MAC Address: 6C: ARP: Actual MTU: 150 ARP: Interface: VLAN ID: 10 Interface: ether t of 8 U	1105 ect Status Traffic ert-vien10 0 0 4 38:68:AE:72:E4 bled 2 er1 1 Jsee Sc 3	Comment Copy Remove Torch	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p 0	Find (x) (a) FPP 1,▼ 0

5. จากนั้นให้ทำซ้ำข้อ 4 โดยเปลี่ยนการกำหนดค่า VLAN ID เป็น 20, 88, 99 (ไม่ต้องทำ ether1vlan1 เพราะกำหนดให้ vlan1 untagged)

Interf	ace Lis	st												
Inte	face	Interface List	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunne	GRE Tunne	VLAN	VRRP	Bonding	LTE				
÷	-	Ø 🛛 🖞	7										Fi	nd
	Name	A (Туре		MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx			Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP 🔻
R	 	her1-vlan10	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	()	0
R	≪Pet	her1-vlan20	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	()	0
R	≪>et	her1-vlan88	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	()	0
R	 	her1-vlan99	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	()	0
+									_					•
4 ite	ms out	of 11												

 เมื่อทำ ether1 เรียบร้อยแล้ว ที่ SW1 ต้องทำ trunk port ที่ ether2 (เชื่อมต่อไป SW2) โดยทำ ตามขั้นตอน 3, 4, 5 ตามลำดับ



เพื่อทดสอบความถูกต้องของการคอนฟิก ให้ตรวจสอบที่แท็บ Interface จะปรากฏ interface VLAN ขึ้นภายใต้ interface หลัก โดยหน้าตาแสดงผลจะปรากฏดังภาพด้านล่าง ดังนี้

Interfa	ace List								
Inter	face Interface List	Ethemet EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunne	I VLAN VRRP Bon	ding LTE			
+ -		-							Find
	Name 🗸	Туре	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx 🔻
R	⊈tbridge-vlan1	Bridge	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0	
R	1	Bridge	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0	
R	1⊐bridge-vlan20	Bridge	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0	
R	tabridge-vlan88	Bridge	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0	
R	t⊐tbridge-vlan99	Bridge	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0	
R	ether1	Ethemet	1500	1598	252.1 kbps	14.7 kbps	25	25	125
R	ether1-vlan	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	ether1-vlan	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	ether1-vlan	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	ether1-vlan	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	ether2	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	
R	<pre></pre>	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	<pre></pre>	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	<pre></pre>	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
R	<pre></pre>	VLAN	1500	1594	0 bps	0 bps	0	0	
	ether3	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	
	ether4	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	
	ether5	Ethernet	1500	1598	0 bps	0 bps	0	0	
	**pppoe-out1	PPPoE Client			0 bps	0 bps	0	0	
X	≪≫wlan1	Wireless (Atheros AR9	1500	1600	0 bps	0 bps	0	0	
•									•
20 ite	ems								

ทำการสร้าง bridge ให้กับ VLAN ทั้งหมด

7. ทำการสร้าง bridge ให้กับ VLAN โดยดำเนินการดังนี้

Session Settings	E:72:E4 (MikroTik) - WinBox v6.40.3 on hAP (m ashboard	ipsbe)					-		×
Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:72:E4								
1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Interface List Interface EoIP Tun Interface Interface Image: Second Seco	New Interface General STP Statu Name: Type: MTU: Actual MTU: L2 MTU: MAC Address: ARP Timeout: Admin. MAC Address:	s Traffic 4		OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Torch	x Packet (p/s)	sket (p/s)	FP Tx	
8		Chabled	parting	laiave					

เมื่อทำเสร็จแล้ว ให้ทำซ้ำ ขั้นตอนที่ 2-5 จนครบทุก VLAN ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ดังภาพ

Bridg	e								Ξ×
Bridg	ge Ports Filters I	NAT Hosts							
÷	- / × ť	Settings						[Find
	Name 🛛	Туре	L2 MTU	Тх	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP R 🔻
R	t⊐tbridge-vlan1	Bridge	65535	0 bps	0 bps	0	0	0 b	os
R	Interview 10 Interview 10 Interview 10	Bridge	65535	0 bps	0 bps	0	0	0 b	os
R	1 1 1 2 1 20 4 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	Bridge	65535	0 bps	0 bps	0	0	0 b	os
R	1 thridge-vlan88	Bridge	65535	0 bps	0 bps	0	0	0 b	os
R	⊈ bridge-vlan99	Bridge	65535	0 bps	0 bps	0	0	0 b	OS
•									•
5 iter	ns out of 20								•

ภาพแสดงผลการสร้าง bridge-vlan

ขั้นตอนต่อไปนี้นี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเป็นการกำหนดว่า Interface ใด จะใช้งานด้วย vlan ใด



จากรูป bridge-vlan1 (สีแดง) จะมีสมาชิก 3 Interface คือ ether1, ether2 และ ether5 ซึ่ง vlan1
 เป็น untagged VLAN ให้ทำการเพิ่ม interface ลงไปที่ bridge จึงเพิ่ม Interface ได้เลย ดังนี้

	Session Settings Das	2:E4 (MikroTik) - WinBox v6.40.3 on board	hAP (mipsbe)						-		×
	Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:72:E4									
1	CAPSMAN Guick Set CAPSMAN Interfaces Wreless Wreless Wreless Wreless Wreless Wreless Wreless Wreless Wreless Wreles PPP Switch Guing P P Routing P Routing P Routing P Gueues Files Log Radus Tools P Relus Tools P MetaROUTER Partion Make Supout of Manual New WinBox Ext	Bridge Ports Piters NAT Hosts Prief so Bridge Ports Piters NAT Hosts Prief so Bridge Port Interface Bridge Port Interface Bridge Dat Bridge	ther1 F ridge-vlan1 F 20 hex 10 F suto F suto F suto F Auto Isolate nactive	OK Cancel Apply Deable Comment Copy Remove	4	Uops Obps	Pat	U 0	U	[

เพิ่มทุก Interface ที่ใช้งาน vlan1 ลงไปที่ bridge-vlan1

Service ad	min@6C:3B:6B:AE	:72:E4 (MikroTik) - V	WinBox v6.40.3 o	n hAP (mipsbe)						-		×
Sessio	Safe Mode	Session: 6C:38:68	AF:72:F4									
2 1 1	Quick Set CAPsMAN Interfaces	Interface List Bridge	[1							[
Î	Wireless	Bridge Ports Hit	ers NAT Hosts									
29	Bridge		Bridge Port <ethe< td=""><td>r1></td><td>Bridge Port <eth< td=""><td>er2></td><td>\frown</td><td>New Bridge Port</td><td></td><td></td><td></td><td></td></eth<></td></ethe<>	r1>	Bridge Port <eth< td=""><td>er2></td><td>\frown</td><td>New Bridge Port</td><td></td><td></td><td></td><td></td></eth<>	er2>	\frown	New Bridge Port				
	PPP	Interface 1:1ether1	General Statu	5	General Statu	s	5	General Statu	s	6	ок	
	Switch	1⊐tether2	Interface:	ether1	Interface:	ether2		Interface:	ether5	Ŧ	Cancel	
1266	Mesh		Bridge:	bridge-vlan1	Bridge:	bridge-vlan1		Bridge:	bridge-vlan1	₹	Apply	
¥	MPIS D		Prioritur	00	Diate	00		Priority:	80	hex	Disable	1
	Bouting		Prill Cost	10	Phonty:	80		Path Cost	10		Comment	1
63	System		Path Cost:	10	Path Cost:	10		Hadrook.	10		Commone	1
	Queues		Horizon:		Horizon:			Honzon:		•	Сору	
	Files		Edge:	auto	Edge:	auto		Edge:	auto	₹	Remove	
	Log		Point To Point:	auto	Point To Point	auto		Point To Point:	auto	Ŧ		
<u>ø</u>	Radius		External FDB:	auto	External EDB:	auto		External FDB:	auto	∓		
×	Tools D	2 items			External 100.	duto						
× 🖿	New Terminal	client is on sia		Auto Isolate		Auto Isolat	e		Auto Isolate			
8	MetaROUTER	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •										
Vin 🌔	Partition	20 items	enabled	inactive	enabled		inactive	enabled	ina	octive		
2	Make Supout.rif											
Ö 🛛	Manual											
e	New WinBox											
lou	Exit											
R												

เมื่อเพิ่มเสร็จ จะปรากฏ Interface ที่ทำงานเป็น bridge-vlan1 ดังภาพ

Bridg	e							
Brid	ge Ports Filters	NAT Hosts						
÷		T						Find
	Interface /	Bridge	Priority (h	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat	-
	t⊐tether1	bridge-vlan1	80	10		designated port		
	tittether2	bridge-vlan1	80	10		designated port		
1	ttether5	bridge-vlan1	80	10		disabled port		
3 ite	ms							

ภาพแสดง port ที่เป็นสมาชิกของ bridge-vlan1

 ๑๑ไปให้ทำ bidge-vlan10 โดยกลับไปดูที่ diagram VLAN10(สีเหลือง) จะมีสมาชิกคือ Interface
 1, 2 และ 3 แต่เนื่องจาก VLAN10 เป็น VLAN tagged เวลาเลือก Interface สำหรับ bridgevlan10 นั้น ต้องเลือกเป็น ether1-vlan10, ether2-vlan10 ส่วน ether3 นั้นเลือกปกติได้เลย เพราะเป็น Access Port

Sexon Setting Usahoord	Sadmin@6C:3B:6B:AB	72:E4 (MikroTik) - WinBox v6.40.3 on hAP (mipsbe)		-	
Image: Set	Session Settings Da	Session: 6C:3B:6B:AE:72:E4			
CAPHAN CAPHA	A Quick Set				
Interfaces Image: Port Filter NAT Hots Image: Weeless Image: New Bridge Port Image: Bridge Image: New Bridge Port Image: Bridge Image: Status Image: Bridge Image: Bridge	î CAPsMAN	e List			
Wveless Ports Filters NAT Hots Bidge Weekess Find Find Weekess Bidge Rev Bidge Port Image: Status OK Switch Hiefface: Bidge: Image: Status OK Image: Status Weekess Bidge: Image: Image: Van 10 General Status OK Image: Van 10 Weekess Bidge: Image: Image: Van 10 Image: Image: Van 10 New Bidge Port Image: Van 10 Weekess Bidge: Image: Image: Van 10 Image: Image: Van 10 New Bidge Port Image: Van 10 Weekess Priontly: 80 Image: Image: Van 10 New Bidge: Van 10 Image: Van 10 Weekess Path Cost: 10 Priontly: 80 Image: Van 10 Image: Van 10 Weekess Edge: auto Priontly: 80 Image: Van 10 Image: Van 10 Image: Van 10 Weekess Path Cost: 10 Priontly: 80 Image: Van 10 Image	Interfaces	1)			
Stellage PPP Status PPP Status Ceneral Status OK Status OK </td <td> Wireless </td> <td>Ports Filters NAT Hosts</td> <td></td> <td></td> <td></td>	 Wireless 	Ports Filters NAT Hosts			
PPP Interface General Status New Bridge Port Image: Lefter1 Interface: Eduer1-vlan10 General Status Image: Leftge: Valan10 Image: Valant Image:	Standard Bridge	🔶 🖂 New Bridge Port			Find
Switch	PPP	Interface General Status New Br	dge Port		
*** Mesh *** 2 Bidge: bridge-vlan10 Interface: Ether2/vlan10 New Bridge Port Image: status OK *** Routing Priority: 80 3 Bridge: bridge-vlan10 Febre/2/vlan10 General Status OK *** Routing Priority: 80 Priority: 80 Priority: 80 OK Cancel Atos OK *** Routing Priority: 80 Priority: 80 Priority: 80 Priority: Cancel Apply *** Couces Edge: auto Priority: 80 Priority: 80 Priority: 0 Priority:	🕎 Switch	dener	Status	ок	
IP Protty: 80 3 Bridge: Intidge-vian10 General Status OK Image: System Path Cost: 10 Pronty: 80 Image: System OK Image: System Path Cost: 10 Pronty: 80 Image: System OK Image: System Path Cost: 10 Pronty: 80 Image: System OK Image: System Path Cost: 10 Pronty: 80 Image: System OK Image: System Edge: auto Pronty: 80 Image: System OK Image: System Point To Point: auto Pronty: 80 Image: System OK Image: System Point To Point: auto Pronty: 80 Image: System OK Image: System Stems Auto Isolate Pronty: 80 Image: System OK Image: System Stems Auto Isolate Pronty: System OK OK OK Image: System Stems Auto Isolate Pronty: System OK OK OK OK <td>°t<mark>8</mark> Mesh</td> <td>I theth 2 Bridge: bridge-vlan10</td> <td>terface: ether2-vlan10</td> <td></td> <td></td>	°t <mark>8</mark> Mesh	I theth 2 Bridge: bridge-vlan10	terface: ether2-vlan10		
Image: Integer viainty General Status OK Image: Integer viainty General Status OK Path Cost: 10 Priority: 80 Inteface: Ed/Acr3 Image: Integer viainty Image: Integer viainty Bidge: Integer viainty OK Image: Integer viainty Image: Integer viainty OK Image: Integer viainty Integer viainty OK	IP N		Bridge: bridge was 10	New Bridge Port	
Image: System in the Gueues in Go	🖉 MPLS 🗈 🗈	Priority: 80	bidge. bidge-viai to	General Status	OK
Image: System in a syst	🔀 Routing 🗈	Path Cost: 10	Priority: 80	Interface: ether3	Cancel
Courses C	💮 System 🗈	Horizon: Pr	th Cost: 10	Bridge: bridge-ylap 10	Apply
Files Log Addus Point To Point: auto Point T	Queues		Horizon	4 billinge billinge visiting	
Image: State of the Point To Point: Lauto Edge: Lauto Path Cost: 10 Comment Point To Point: Lauto Point To P	Files	Edge: auto		Priority: 80 hex	Disable
• Radus • Cois • 3 tems • Auto Isolate • Point To Point: auto • External FDB: auto • External FDB: auto • External FDB: auto • External FDB: auto • Auto Isolate	E Log	Point To Point: auto	Edge: auto	Path Cost: 10	Comment
Yools Where Terminal Where Terminal WhetaROUTER WhetaROUTER <	A Radius	External FDB: auto Point	o Point: auto	Horizon:	Conv
Image: New Terminal MetaROUTER Image: Auto Isolate Edge: auto Image: Auto Isolate Image: New WinBox Image: Auto Isolate Image: Auto Isolate Point To Point: auto Image: Auto Isolate Image: New WinBox Image: New WinBox Image: Auto Isolate Image: Auto Isolate Image: Auto Isolate Image: New WinBox Image: Auto Isolate Image: Auto Isolate Image: Auto Isolate Image: Auto Isolate	🔀 Tools 🗈	3 items Auto Isolate Exten	al FDB: auto		Copy
Image: Second	New Terminal			Edge: auto 🔻	Remove
Version 8 tems out of 201 Version 8 tems out of 201 Version enabled Version Auto Isolate	MetaROUTER	enabled inactive	Auto Isolate	Point To Point: auto	
Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum Image: support minimum	Partition	8 items out of 20		External EDB: auto	
Auto Isolate	Make Supout.m	enabled	inactive	Exertar PD. Bato	
	New WinBer			Auto Isolate	
	Eva				
enabled inactive	8 m			enabled inactive	

เมื่อเพิ่ม interface ตามภาพด้านบนแล้ว จะปรากฏรายละเอียดดังภาพ

Brid	ge							
Brid	lge Ports Filters	NAT Hosts						
÷		(1)						Find
	Interface /	Bridge /	Priority (h	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat	▼
	1⊈tether1	bridge-vlan1	80	10		designated port		
	1⊈tether2	bridge-vlan1	80	10		designated port		
1	<u>t</u> ttether5	bridge-vlan1	80	10		disabled port		
	1 tether1-vlan10	bridge-vlan10	80	10		designated port		
	1⊈tether2-vlan10	bridge-vlan10	80	10		designated port		
1	<u>t</u> ttether3	bridge-vlan10	80	10		disabled port		
6 ite	ms							

ภาพแสดง port ที่เป็นสมาชิกของ bridge-vlan10

ให้ทำจนครบทั้ง 5 bridge โดยอิงที่ diagram เป็นหลัก เมื่อทำครบทั้ง 5 bridge แล้วนั้น จะ

ปรากฏ ดังภาพ

Bridg	je							
Brid	ge Ports Filters	NAT Hosts						
÷		☐ ▼						Find
	Interface /	Bridge /	Priority (h	Path Cost H	lorizon l	Role	Root Pat	▼
L	1 1 tether1	bridge-vlan1	80	10		designated port		
	11ether2	bridge-vlan1	80	10		designated port		
1	ttether5	bridge-vlan1	80	10	0	disabled port		
		bridge-vlan10	80	10	0	designated port		
	1 tether 2-vlan 10	bridge-vlan10	80	10		designated port		
1	ttether3	bridge-vlan10	80	10		disabled port		
	tatether1-vlan20	bridge-vlan20	80	10	0	designated port		
	ttether2-vlan20	bridge-vlan20	80	10	0	designated port		
1	11 ether4	bridge-vlan20	80	10		disabled port		
	11ether1-vlan88	bridge-vlan88	80	10		designated port		
	11ether2-vlan88	bridge-vlan88	80	10		designated port		
	1 1 tether1-vlan99	bridge-vlan99	80	10		designated port		
	11ether2-vlan99	bridge-vlan99	80	10		designated port		
13 ii	ems							

10. ทำการกำหนด IP Address เพื่อใช้ในการ management ที่ bridge-vlan1



ที่สวิตช์ตัวที่ 2 (SW2)

- 1. หลังจาก reset configuration แล้ว ให้ทำการเชื่อมต่อสาย และเข้า winbox เพื่อคอนฟิกระบบ
- เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนเวลาเข้ามาคอนฟิกอีกครั้งให้ทำการตั้งค่า identity ให้กับอุปกรณ์ โดยทำ ดังนี้



เนื่องขั้นตอนการสร้าง VLAN ต่าง ๆ ของ SW2 จะคล้ายกับ SW1 ดังนั้นจึงสรุปดังต่อไปนี้

3. สร้าง Interface VLAN ให้กับ port ที่เป็น trunk คือ ether1, ether2 และ ether3

Sessi	dmin@6C:3B:6B:AE on Settings Das	:73:86 (Mikro shboard	Tik) - WinBox v	6.40.3 on hAP (m	iipsbe)				-	
5	Cafe Mode	Session: 60	:3B:6B:AE:73:86			C				a
	Quick Set	3	Interface List Et	hemet EoIP Tunr	nel IP Tunnel	GRE Tunnel VLA	N VRRP Bon	ding LTE		×
\smile	🕻 Wireless		Interface <ether< td=""><td>1-vlan10></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Find</td><td>]</td></ether<>	1-vlan10>					Find]
2	🐇 Bridge	R Wet	General	Protect Status	Interface <ether< td=""><td>1-vlan20></td><td></td><td></td><td>Packet (p/s)</td><td>-</td></ether<>	1-vlan20>			Packet (p/s)	-
	當 PPP	R (Peth	4	ether1-vlan10	General Loop	Protect Status	Interface <ether< td=""><td>1-vlan88></td><td></td><td></td></ether<>	1-vlan88>		
-	E Switch	R (Petr	Type:	VLAN	(5)	ether1-vlan20	General Loop	Protect Status Traffic		ОК
•	8 Mesh		MTU:	1500	Type:	VLAN	(6)	ether1-vlan88		Cancel
1	ElP ►		Actual MTU:	1500	MTU:	1500	Type:	VLAN		Apply
	MPLS P		L2 MTU:	1594	Actual MTU;	1500	MTU:	1500		
2			MAC Address:	6C:3B:6B:AE:73:	L2 MTU:	1594	Actual MTU:	1500		Disable
	Queues		ARP:	enabled	MAC Address	6C-3B-6B-AE-73-8	L2 MTU	1594		Comment
	Files		ARP Timeout			enabled	MAC Address:	CC-3D-CD-AE-72-96		Сору
	Log	•				enabled	ADD.	onshied		Remove
2	Radius	4 items out o	VLAN ID:	10	ARP limeout:			enabled		Torch
>	Tools 🗈		Interface:	ether1	VLAN ID:	20	ARP Timeout:		•	
	New Terminal			Use Service T	Interface:	ether1	VLAN ID:	88		
2	MetaROUTER					Use Service Ta	Interface:	ether1	Ŧ	
ŏ <	Partition							Use Service Tag		
ШВ	Make Supout.rif									
\geq	Manual	-								
S	New WinBox									
er (Exit									
an			enabled	runnin						
R					enabled	running				

เมื่อทำการเพิ่มจนครบแล้วจะได้ดังนี้

nterface Li	st						1				
Interface	Interface List	Ethemet	EoIP Tunnel	IP Tunne	GRE Tunne	VLAN	VRRP	Bonding	LTE		
+ -		- 7									Find
Name	e 🗸	Туре		MTU	Actual MTU	L2 MTU	Тх			Rx	Tx Packet (p/s) 🔻
R 🚸et	ther1-vlan10	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	448 bps	
R 🚸et	ther1-vlan20	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	448 bps	(
R 🚸et	ther1-vlan88	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	448 bps	(
R 🚸et	ther1-vlan99	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	448 bps	(
⇔ et	ther2-vlan88	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	(
⇔ et	ther2-vlan99	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	(
≪≫et	ther3-vlan88	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	(
⇔ et	ther3-vlan99	VLAN		1500	1500	1594		0	bps	0 bps	(
•											•

ภาพแสดง VLAN แต่ละ Interface

Interfa	ice List		· ·									15
Interf	ace Interface List	Ethemet EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunne	VLAN	VRRP	Bond	ing LTE				
+ •		₽									Find	_
	Name 🛆	Туре	Actual MTU	L2 MTU	Tx			Rx		Tx Packet (p/s)	Rx P	a
R	⊈tbridge-vlan1	Bridge	1500	1598			0 bps		9.7 kbps		0	
R	⊈tbridge-vlan10	Bridge	1500	65535			0 bps		0 bps		0	
R	44bridge-vlan20	Bridge	1500	65535			0 bps		0 bps		0	
R	ttbridge-vlan88	Bridge	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
R	tabridge-vlan99	Bridge	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
RS	ether1	Ethernet	1500	1598		124.3	8 kbps		11.4 kbps		13	
R	<pre></pre>	VLAN	1500	1594			0 bps		440 bps		0	
R	<pre></pre>	VLAN	1500	1594			0 bps		440 bps		0	
R	ether1-vlan	VLAN	1500	1594			0 bps		440 bps		0	
RS	<pre></pre>	VLAN	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
S	ether2	Ethernet	1500	1598			0 bps		0 bps		0	
S	<pre></pre>	VLAN	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
	<pre></pre>	VLAN	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
S	ether3	Ethernet	1500	1598			0 bps		0 bps		0	
S	ether3-vlan	VLAN	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
	ether3-vlan	VLAN	1500	1594			0 bps		0 bps		0	
	ether4	Ethernet	1500	1598			0 bps		0 bps		0	
	ether5	Ethernet	1500	1598			0 bps		0 bps		0	
Х	≪⊳wlan1	Wireless (Atheros AR9	1500	1600			0 bps		0 bps		0	
_												
+												

ภาพแสดงรายละเอียดของ Interface VLAN

4. ทำการสร้าง bridge และเพิ่ม Interface ให้ bridge ดังนี้

ทำการสร้าง bridge; bridge-vlan1, bridge-vlan10, bridge-vlan20, bridge-vlan88 และ bridge-vlan99

จากนั้นทำการ เพิ่ม interface vlan เข้าไปที่ bridge ที่สร้างขึ้น โดยอ้างอิงจาก diagram ที่ ออกแบบ ดังนี้

Safe Mode	Session: 6C:3B:6	B:AE:73:86									1
		5.AE.75.00									
Quick Set	Bridge										l
CAPsMAN	Bridge Ports F	Filters NAT Hosts									
Interfaces		~ e v	Settings								in d
Wireless			Jotanga			-				<i>F</i>	ma
Se Didee	Name	∠ Type	L2	MTU Tx		Rx	01	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	
and bridge	R 122bridge-vl	an1 Bridge		5535	0 6	ps	0 bps		0	0	
📑 PPP	R 1-tondge-vl	an iu Bridge		00035	0 b	ps	0 bps		0	0	
💬 Switch	R thridge-vi	anzu pridge		5535	00	ps	0 bps		0	0	
0-0 11	B thridgevi	angg Bridge		35535	06	pe ne	0 bps		0	0	
Tia Mesh	- Diluge-vi	anos blidge			00	P9	0 bps		0	v	
255 IP											
MPLS	P										
Section 2)									
Routing	Pideo 3)									
Routing 😳 System	P Bridge)									
Routing System	Bridge Ports	Filters NAT Host:	s								
Routing System Queues Files	Bridge Ports	Filters NAT Hosts	s							[Fin
Routing System Queues Files Log	Bridge Ports	Filters NAT Hosts	s	h Path Cost	Horizon F	lole	Boot Pat			[Fin
Routing System Queues Files Log Radius	Pidge Pots Bridge Pots	Filters NAT Host	s ≠ Priority 1	h Path Cost 80 1	Horizon F	tole pot port	Root Pat			[Fin
Routing System Queues Files Log Radius	N Bridge Bridge Ports ➡ = ↓ = ↓ = ↓ = ↓ = ↓ = ↓ = ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	Filters NAT Host	s / Priority 1	h Path Cost 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d	tole pot port isabled port	Root Pat			[Fin
Routing System Queues Files Log Radius Yools	Bidge Bidge Bidge Ports Interface 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Filters NAT Host: Bridge bridge-vlan bridge-vlan	s Priority 1 1	h Path Cost 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d	lole ot port isabled port isabled port	Root Pat			[Fin
Routing System Queues Files Log Radius Tools New Terminal	Bridge Bridge Ports Interface 1 <t< td=""><td>Fiters NAT Host:</td><td>s Priority 1 1 1 1 1 1 1 1 1</td><td>h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1</td><td>Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 r</td><td>tole ot port isabled port isabled port port port</td><td>Root Pat</td><td></td><td></td><td>[</td><td>Fin</td></t<>	Fiters NAT Host:	s Priority 1 1 1 1 1 1 1 1 1	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 r	tole ot port isabled port isabled port port port	Root Pat			[Fin
Routing System Queues Files Log Radius Tools New Teminal Mate DOUTED	Bridge Bridge Bridge Ports Interface Interface Interface Interface Interface Interface Interface Interface Interface Interface Interface Interface	Fiters NAT Host Bridge bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan	Priority Priority 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 rr 0 d	tole sot port isabled port isabled port isabled port	Root Pat			[Fin
Routing System Queues Files Log Radius Tools New Terminal MetaROUTER	Bridge Bridge Bridge Ports Interface Intenter	Filters NAT Host: Bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van2	y Priority 1 1 1 1 1 0 20	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 rr 0 rr 0 rr 0 rr	tole sabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port	Root Pat	 10 10		[Fin
Routing System Queues Files Log Radus Tools New Terminal MetaROUTER Partition	Bridge Bridge Bridge Pots Interface 1 thether3 1 thether1	Filters NAT Host Bridge Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van bridge-Van	 Priority Priority<	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 rr 0 r 0 r 0 d 0 rr 0 d	tole sot port isabled port isabled port isabled port sot port isabled port	Root Pat	 10 10		[Fin
	Bridge Ports Bridge Ports Bridge Ports Interface 1 Interface <td>Filters NAT Host. Filters NAT Host. Bridge bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan</td> <td>Ynority Priority 1 1 1 1 1 1 2 2 2 8 -</td> <td>h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1</td> <td>Horizon F 0 d 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr</td> <td>tole not port isabled port isabled port isabled port not port isabled port isabled port not port</td> <td>Root Pat</td> <td> 10 10 10</td> <td></td> <td>[</td> <td>Fin</td>	Filters NAT Host. Filters NAT Host. Bridge bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan bridge-vlan	Ynority Priority 1 1 1 1 1 1 2 2 2 8 -	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 d 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr	tole not port isabled port isabled port isabled port not port isabled port isabled port not port	Root Pat	 10 10 10		[Fin
Routing System Queues Files Log Radius Tools New Terminal MetaROUTER Make Support,ri	Bridge Bridge Bridge Ports Interface Interface <tr< td=""><td>Filters NAT Hosts Filters NAT Hosts Bridge Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian</td><td>Priority Priority Priority 1 1 1 1 20 20 88 88 88</td><td>h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1</td><td>Horizon F 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 r 0 r 0 r 0 r 0 d 0 rr 0 d 0 r</td><td>lale sot port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port</td><td>Root Pat</td><td>10 10 10 10</td><td></td><td>[</td><td>Fin</td></tr<>	Filters NAT Hosts Filters NAT Hosts Bridge Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian bridge-Vian	Priority Priority Priority 1 1 1 1 20 20 88 88 88	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 r 0 r 0 r 0 r 0 d 0 rr 0 d 0 r	lale sot port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port	Root Pat	10 10 10 10		[Fin
Routing System Queues Files Log Radus Tools New Terminal MetaROUTER Partition Make Supout nt Manual	Bridge Ports Bridge Ports Bridge Ports Interface Interface	Filters NAT Host Bridge Van bridge-Van	 Priority Priority 1 1 1 10 10 20 20 20 88 88 88 88 88 88 88 89 	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 r 0 d 0 r	tole tot port isabled port isabled port isabled port isabled port tot port isabled port isabled port isabled port	Root Pat	 10 10 10		[Fin
	Bridge Ports Bridge Ports Interface Interface	Filters NAT Host. Filters NAT Host. Bridge Van bridge-vlan bridge-	Priority Priority 1 1 1 1 1 2 2 2 8 8 9 9 9	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 rr 0 d 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 d 0 rr 0 rr	tole sot port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port	Root Pat	 10 10 10 10 10		[Fin
Routing System Queues Files Iog Radus You Tools New Terminal MetaROUTER Partition Make Support n Make Support n Manual New WinBox Exe	Bridge Bridge Bridge Ports Interface Interface <tr< td=""><td>Filters NAT Host: Bridge-Vian bridge-Vian</td><td>Priority Priority 1 1 1 1 0 20 88 88 99 99 90</td><td>h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1</td><td>Horizon F 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d</td><td>lole stop ort isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port</td><td>Root Pat</td><td> 10 10 10 10</td><td></td><td>[</td><td>Fin</td></tr<>	Filters NAT Host: Bridge-Vian bridge-Vian	Priority Priority 1 1 1 1 0 20 88 88 99 99 90	h Path Cost 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1 80 1	Horizon F 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d 0 d	lole stop ort isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port isabled port	Root Pat	 10 10 10 10		[Fin

5. เพิ่ม IP Address เพื่อใช้ในการ management สำหรับ SW2 ดังนี้



ที่เร้าเตอร์ (Router)

Router ทำหน้าที่เป็น Internet Gateway Router หรือ Router ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Internet) และเป็นที่ให้บริการที่จำเป็นต่อการใช้งาน เช่น ทำ dhcp server, hotspot, port forward เพื่อดู กล้อง CCTV ผ่าน internet เป็นตัน โดยก่อนที่จะเริ่มคอนฟิก ขอนำเอารูปของ network diagram และ รายละเอียดมาทำความเข้าใจอีกครั้ง



จากนั้นมาเริ่มคอนฟิก

- 1. หลังจาก reset configuration แล้ว ให้ทำการเชื่อมต่อสาย และเข้า winbox เพื่อคอนฟิกระบบ
- เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนเวลาเข้ามาคอนฟิกอีกครั้งให้ทำการตั้งค่า identity ให้กับอุปกรณ์ โดยทำ ดังนี้



 เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากผู้ให้บริการ (DHCP Client) โดยนำสายจากผู้ให้บริการ มาเชื่อมต่อเข้า ที่พอร์ตของไมโครติก พอร์ตใดก็ได้ (ตัวอย่างจะเป็นพอร์ตที่ 1) จากนั้นทำการคอนฟิกดังนี้

IP > DHCP Client > กด + (add)

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอการตั้งค่า DHCP Client ให้กำหนดค่า Interface เป็นพอร์ตที่เรา เชื่อมต่อไว้ และให้กด Apply และ OK จากนั้นจะปรากฏการเชื่อมต่อและหมายเลข IP Address ขึ้นที่ DHCP Client



เมื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้แล้วนั้น ให้ทำการกำหนด interface ที่จะเชื่อมต่อกับเครือข่าย
 LAN ภายใน (พอร์ต 4) ซึ่งจะมี VLAN อยู่ทั้งหมด 5 VLAN คือ vlan10, vlan20, vlan88, และ vlan99 โดย
 ทำการสร้าง Interface VLAN ขึ้นมาก่อน โดยไม่ต้องสร้าง vlan1 เพราะเป็น untagged VLAN

```
Interface > VLAN > Add (+) จากนั้น
```

Name: ชื่อ Interface VLAN VLAN ID: หมายเลขของ VLAN Interface: เลือก Interface ที่ต้องการทำ VLAN

C* Safe Mode Safe Mode Cuick Set Cuick Set C CAPeMAN Im Interfaces C Wireless	Session: 6C:3B:6B:AE:73:86 Interface List Ether Terface Interface List Ether Name / Type R % ether4-vlan 10 VLAN R % ether4-vlan 20 VLAN R % ether4-vlan 39 VLAN R % ether4-vlan 10> General Loop Protect Status	met EoIP Tunne T I I Interface <ether General</ether 	el IP Tunnel G MTU Actu 1500 1500 1500 1500	RE Tunnel VLA al MTU L2 MTT 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	2 N VRRP U Tx 194 194 194 194 194 194 194 194	Bonding LTE Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps	0b 0b 0b 0b	Tx Packet (p/s ps ps ps
A Quick Set ♀ CAPeMAN Imm Interfaces ♀ Wireless ♀ Bridge ■ PPP ■ Switch • ♥ Mesh ● ♥ P ● ♥ NP	Interface List Interface Interface List Ether Thereface Interface List Ether Type R ther4-vlan10 VLAN R ther4-vlan20 VLAN R ther4-vlan38 VLAN R ther4-vlan39 VLAN Interface <ether4-vlan30 General Loop Protect Status</ether4-vlan30 	met EoIP Tunne	el IP Tunnel G MTU Actu 1500 1500 1500 1500	RE Tunnel VLA ial MTU L2 MTI 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	U Tx 994 994 994	Bonding LTE Rx O bps O bps O bps O bps O bps	0b 0b 0b 0b	Tx Packet (p/s ps ps ps
CAPsMAN Imin Interfaces Wireless Wireless Bidge PP Switch 'ts' Mesh Wesh IP MPLS N went Routing N	Interface List Ether Mame / Type R \$\overline\$-ther4-vlan10 R \$\overline\$-ther4-vlan28 VLAN R \$\overline\$-ther4-vlan38 VLAN Interface <overline\$-ther4-vlan39 VLAN Interface <overline\$-ther4-vlan39 Interface <overline< th=""><th>met EoIP Tunne</th><th>el IP Tunnel G MTU Actu 1500 1500 1500 1500</th><th>RE Tunnel VLA val MTU L2 MTI 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15</th><th>N VRRP U Tx 994 994 994 994</th><th>Bonding LTE Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 188></th><th>0 b 0 b 0 b 0 b</th><th>Tx Packet (p/s ps ps ps bs</th></overline<></overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 </overline\$-ther4-vlan39 	met EoIP Tunne	el IP Tunnel G MTU Actu 1500 1500 1500 1500	RE Tunnel VLA val MTU L2 MTI 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	N VRRP U Tx 994 994 994 994	Bonding LTE Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 188>	0 b 0 b 0 b 0 b	Tx Packet (p/s ps ps ps bs
Imm Interfaces ① Wireless ② Brdge ② Switch ③'S Mesh ③ IP ② IP ② MPLS ② Routing	Armer X Type A	T Interface <ethera< td=""><td>MTU Actu 1500 1500 1500 1500</td><td>al MTU L2 MTI 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15</td><td>U Tx 94 94 94 94</td><td>Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps</td><td>0b 0b 0b</td><td>Tx Packet (p/s ps ps ps ps</td></ethera<>	MTU Actu 1500 1500 1500 1500	al MTU L2 MTI 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	U Tx 94 94 94 94	Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps	0b 0b 0b	Tx Packet (p/s ps ps ps ps
♀ Wireless ↓ ♀ Bridge ↓ ♀ BYPP ↓ ♀<	Name / Type R	Interface <ethera< td=""><td>MTU Actu 1500 1500 1500 1500</td><td>al MTU L2 MT 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15</td><td>U Tx 94 94 94 94 94 94</td><td>Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps</td><td>0b 0b 0b</td><td>Tx Packet (p/s ps ps ps</td></ethera<>	MTU Actu 1500 1500 1500 1500	al MTU L2 MT 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	U Tx 94 94 94 94 94 94	Rx 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps	0b 0b 0b	Tx Packet (p/s ps ps ps
Signature Signature	Arame A	Interface <ether< td=""><td>4-vian20></td><td>lai wi 10 12 wi 1 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15</td><td>0 1X 194 194 194 194 194</td><td>0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps</td><td>0b 0b 0b 0b</td><td>IX PACKEL (p/s ps ps ps ps</td></ether<>	4-vian20>	lai wi 10 12 wi 1 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	0 1X 194 194 194 194 194	0 bps 0 bps 0 bps 0 bps 0 bps	0b 0b 0b 0b	IX PACKEL (p/s ps ps ps ps
	R (*)ether4-vlan20 VLAN R (*)ether4-vlan88 VLAN R (*)ether4-vlan99 VLAN Interface <ether4-vlan10> General Loop Protect Status</ether4-vlan10>	Interface <ether< td=""><td>1500 1500 1500 4-vlan20></td><td>1500 15 1500 15 1500 15 1500 15</td><td>94 94 94 <ether4-vlar< td=""><td>0 bps 0 bps 0 bps</td><td>0 b 0 b 0 b</td><td>ps ps ps</td></ether4-vlar<></td></ether<>	1500 1500 1500 4-vlan20>	1500 15 1500 15 1500 15 1500 15	94 94 94 <ether4-vlar< td=""><td>0 bps 0 bps 0 bps</td><td>0 b 0 b 0 b</td><td>ps ps ps</td></ether4-vlar<>	0 bps 0 bps 0 bps	0 b 0 b 0 b	ps ps ps
	R (*)ether4-vlan88 VLAN R (*)ether4-vlan99 VLAN Interface <ether4-vlan10> General Loop Protect Status</ether4-vlan10>	Interface <ether< td=""><td>1500 1500 4-vlan20></td><td>1500 15 1500 15</td><td>94 94 <ether4-vlar< td=""><td>0 bps 0 bps</td><td>0 b 0 b</td><td>ps ps</td></ether4-vlar<></td></ether<>	1500 1500 4-vlan20>	1500 15 1500 15	94 94 <ether4-vlar< td=""><td>0 bps 0 bps</td><td>0 b 0 b</td><td>ps ps</td></ether4-vlar<>	0 bps 0 bps	0 b 0 b	ps ps
℃C Mesh 255 IP ► 270 MPLS ► 28 Routing ►	Interface <ether4-vlan10> General Loop Protect Status</ether4-vlan10>	Interface <ether< td=""><td>4-vlan20></td><td>Interface</td><td><ether4-vlar< td=""><td>188></td><td>Interface <ether4< td=""><td>Lulan 99N</td></ether4<></td></ether4-vlar<></td></ether<>	4-vlan20>	Interface	<ether4-vlar< td=""><td>188></td><td>Interface <ether4< td=""><td>Lulan 99N</td></ether4<></td></ether4-vlar<>	188>	Interface <ether4< td=""><td>Lulan 99N</td></ether4<>	Lulan 99N
IP P P P P P P P P P Routing P	Interface <ether4-vian 10=""> General Loop Protect Status</ether4-vian>	Interface <ether< td=""><td>4-vlan20></td><td>Interface</td><td><ether4-vlar< td=""><td>188></td><td>Interface <ether< td=""><td>Lulan 99</td></ether<></td></ether4-vlar<></td></ether<>	4-vlan20>	Interface	<ether4-vlar< td=""><td>188></td><td>Interface <ether< td=""><td>Lulan 99</td></ether<></td></ether4-vlar<>	188>	Interface <ether< td=""><td>Lulan 99</td></ether<>	Lulan 99
⊘ MPLS ► № Routing ►	Interface <ether4-vian10> General Loop Protect Status</ether4-vian10>	Interface <ether< td=""><td>4-vlan20></td><td>Interface</td><td></td><td>188></td><td>Interface <ether4< td=""><td>lwlan995</td></ether4<></td></ether<>	4-vlan20>	Interface		188>	Interface <ether4< td=""><td>lwlan995</td></ether4<>	lwlan995
Routing	General Loop Protect Status	General		1				+ viui i 552
		Loop	Protect Status	Traff General	Loop Prot	ect Status Traffic	General Loop	Protect Status
🚳 System	Name: ether4-vlan10	A Name:	ether4-vlan20		Name: ethe	er4-vlan88	Name:	ether4-vlan99
Queues		Tune	VI AN	=(5)	Tune: MLA	IN	6	
Files	MTU 1500	туре.	1500		Type. VLA	0 V	Type:	VLAN
	MTU: 1500	MTU:	1500		MTU: 150	0	MTU:	1500
A Radius	Actual MTU: 1500	Actual MTU:	1500	Actual	MTU: 150	0	Actual MTU:	1500
	L2 MTU: 1594	L2 MTU:	1594	L2	MTU: 159	4	L2 MTU:	1594
New Terminal	MAC Address: 6C:3B:6B:AE:7	MAC Address:	6C:3B:6B:AE:73	:89 MAC Ad	dress: 6C:	3B:6B:AE:73:89	MAC Address:	6C:3B:6B:AE:73:8
	ARP: enabled	ARP:	enabled		ARP: ena	bled	ARP:	enabled
Partition	ARP Timeout:	ARP Timeout:			neout:			[
		And Ameout.			ieout.		ARE IMEOUT:	
	VLAN ID: 10	VLAN ID:	20	VLA	AN ID: 88		VLAN ID:	99
	Interface: ether4	Interface:	ether4	Inte	face: ethe	er4	Interface:	ether4
admin@6C:3B:6B:AE:73:86 (Router) - WinBox v6.40.3 on hAP (mipsbe) Session Settings Dashboard Image: Session: Session: 6C:3B:6B:AE:73:86 Image: Session: C:3B:6B:AE:73:86 Image: Session: Image: Session: Session: Image: Session: Image: Session: Image: Session: Image: Session: Image: Session: Image: Session: Image: System Image: System Image: System Image: System Imag				Tag	L	lse Service Tag		Use Service Ta

Interfa	ace List											
Inter	face Interface Lis	t Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunne	VLAN	VRRP	Bonding	LTE			
+ -												Find
	Name	∠ Type		Actual MTU	L2 MTU	Tx		Rx			Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/ 🔻
R	ether1	Ethernet		150	0 1598		81.3	kbps		5.4 kbps		3
	ether2	Ethernet		150	0 1598			0 bps		0 bps	()
	ether3	Ethernet		150	0 1598			0 bps		0 bps	()
R	♦ether4	Ethernet		150	0 1598			0 bps		2.5 kbps	()
R	ether4-vlan	VLAN		150	0 1594			0 bps		0 bps	()
R	ether4-vlan	VLAN		150	0 1594			0 bps		0 bps	()
R	ether4-vlan	VLAN		150	0 1594			0 bps		0 bps	()
R	ether4-vlan	VLAN		150	0 1594			0 bps		0 bps	()
	ether5	Ethernet		150	0 1598			0 bps		0 bps	()
X	≪≫wlan1	Wireless (Atheros AR9	150	0 1600			0 bps		0 bps	()
•												•
10 ite	ms											

5. เมื่อดำเนินการเสร็จ ขั้นต่อไปคือทำการ Set ค่า IP Address ให้กับ Interface ที่สร้างขึ้น

Ether4 :

- eth4-vlan1: 192.168.1.1
- eth4-vlan10: 192.168.10.1/24
- eth4-vlan20: 192.168.20.1/24
- eth4-vlan88: 192.168.88.1/23
- eth4-vlan99: 192.168.99.1/23

Session Settings Dask	73:86 (Router) - WinBox v6.40.3 on hAP (mip nboard	sbe)	_	
Safe Mode	Session SC:3B:6B:AE:73:86			
🔏 Quick Set	⊼ (2)	Address <192.168.88.1/23>	Address <192.168.99.1/23>	[
CAPsMAN		Find Address: 192 168 88 1/23	OK Address: 192 168 99 1/23	OK
im Interfaces	Address / Network	terface		
Wireless	D +172.16.8.243/24 172.16.8.0	ther1	Cancel Network: 192.168.98.0	Canc
📲 🖁 Bridge	+ 192.168.1.1/24 192.168.1.0 e	ther4 Interface: ether4-vlan88	Apply Interface: ether4-vlan99	
📑 PPP	+ 192.168.20.1/24 192.168.20.0 e	ther4-vlan20	Disable	Disah
🕎 Switch	Ф 192.168.88.1/23 192.168.88.0 с	ther4-vlan88		Disdo
°t\$ Mesh		(6)	Comment	Comme
ESS IP N			Сору	Copy
🖉 MPLS 🛛 🗅			Remove	Remo
😹 Routing 📃 🗈		enabled	enabled	
🎲 System 🗈			P	
🙊 Queues	6 items (1 selected)			
Files	Address <192.168.1.1/24>	Address <192.168.10.1/24>	Address <192.168.20.1/24>	
📄 Log	Address: 192.168.1.1/24 OK	Address: 192.168.10.1/24	OK Address: 192.168.20.1/24	ОК
🧟 Radius	Network: 192.168.1.0	Network: 192.168.10.0	Cancel Network: 192 168 20 0	Cancel
🗙 🎇 Tools 🔹 🗅				Caricer
🔗 🔳 New Terminal	Apply	interface. ether4-vian to	Apply Interface: ether4-vian20	Apply
E MetaROUTER	Disabl	e	Disable	Disable
Partition	Comme	nt C	Comment	Comment
🔏 🗋 Make Supout.rif	2			Conv
0 🕜 Manual				сору
🗧 💿 New WinBox	Remov	e	Hemove	Remove
Exit	enabled	enabled	enabled	

6. พิจารณาการกำหนด VLAN จาก Diagram

• VLAN1 สีแดง untagged (192.168.1.0/24) — เป็น VLAN สำหรับใช้จัดการคอนฟิก(config) อุปกรณ์ Mikrotik Router ทุกตัว (Router, SW1, SW2) ไม่แจก DHCP และไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้

VLAN10 สีเหลือง (192.168.10.0/24) — เป็น VLAN ของเครื่องคอมพิวเตอร์ของบุคลากร มีการแจก
 DHCP และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ (DHCP Server)

 VLAN20 สีดำ (192.168.20.0/24) — เป็น VLAN เครื่องคอมพิวเตอร์ของนักเรียนในห้องปฏิบัติการ มี การแจก DHCP และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ (DHCP Server)

VLAN88 สีฟ้า (192.168.88.0/23) — เป็น VLAN hotspot login สำหรับบุคลากรในองค์กร มีการแจก
 DHCP และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เมื่อทำการ login เรียบร้อยแล้ว (DHCP Server - Hotspot)

 VLAN99 สีเขียว (192.168.99.0/24) — เป็น VLAN hotspot login สำหรับ Guest ที่เข้ามาในองค์กร มี การแจก DHCP และสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เมื่อมีการ login เรียบร้อยแล้ว (DHCP Server-Hotspot)

กำการกำหนดค่า DHCP Server ให้กับ Interface เพื่อให้ DHCP Server แจก IP Address
 ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ามาที่ Interface ที่กำหนด ดังนี้

Session Settings Dask	3:86 (Router) - WinBox v6.40.3 (on hAP (mipsbe)		DHCP Setup			
Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:73:86			7	ip addresses	given out by I	DHCP server
CAPsMAN	DHCP Server DHCP Networks Leases Op	tions Option Sets Alerts	3	ses to	Give Out:	Next	8.10.250
Wireless		HCP Config DHCP Setu P Setup		× DHCP Setup	L		
PPP Switch	4	t interface to run DHCl Server Interface:	° server on ner4-vlan 10 ▼	DNS Servers	ervers		÷
1 0°C8 Mesh 1 025 IP ► 27 MPLS ►	ARP	Back	Next Cancel		10.202.1.5		÷
Routing N System N	Addresses DHC Cloud Sele	P Setup ct network for DHCP ad	dresses		10.202.1.6		• •
Queues	DHCP Client DHCP Relay 5 DHCR Secure	Address Space: 19	2.168.10.0/24]	Back	Next	Cancel
Radius Tools	DNS Firewall	Back	Next Cancel	DHCP Setup Select lease	time		×□
MetaROUTER	Hotspot DHCP IPsec Select	^o Setup :t gateway for given nel	work	Lease Time:	3d 00:10:00		
Partition	Neighbors Packing 6	ay for DHCP Network	: 192.168.10.1	9			
Manual Manual New WinBox Fvit	Pool Routes	Back	Next Cancel				
				_	Back	Next	Cancel

IP > DHCP Server > กดปุ่ม DHCP Setup (Auto Configuration) >

เมื่อกด DHCP Setup แล้วต้องทำการตั้งค่า DHCP Server Interface : ether4-vlan10 จากนั้นกด next มาสู่การตั้งค่า DHCP Address Space : 192.168.10.0/24 กด next จากนั้นระบบจะให้กรอก Gateway for DHCP Network:192.168.10.1 (IP address เดียวกับที่กำหนดที่ interface ether4-vlan10) จากนั้นกด next จะเข้าสู่การคอนฟิก Scope (Address for Give Out) ให้กำหนดช่วงของ IP address ที่ ด้องการแจกให้ลูกข่าย ในแล็บนี้ใช้ 192.168.10.10-192.168.10.250 จากนั้นกด next จะเข้าสู่การกำหนด DHCP Server เมื่อกำหนดเสร็จให้กด next จะเข้าสู่การกำหนดช่วงระยะเวลาของการ keep alive ของ IP address ที่แจกให้ระบบ ค่าเริ่มต้นจะเป็น 00:10:00 หมายถึง สิบนาที ให้ปรับแก้ตามความต้องการ ตัวอย่างให้เวลา 1 วัน 10 นาที ดังนี้ 1d 00:10:00

 กำหนดให้ IP address ของพอร์ต 4 สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ผ่านทางพอร์ต 1 ที่เชื่อมต่อกับ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการกำหนดที่ Firewall > NAT

s	admin@6C:3B:6B:AE: ession Settings Dasl	73:86 (Router) - WinBox v6.40.3 on hAP (m hboard	ipsbe)	Capture	- 🗆 X
×	Safe Mode	Session: 6C:3B:6P			E 👼
	🔏 Quick Set	Firewall			
	CAPsMAN	Filter Rules NAT Mangle Raw Service	Ports Connections Addres	ss Lists Layer7 Protoc	
	Interfaces	New NAT Rule		NAT Rule <192.168.	
	🚊 Wireless	General Advanced Extra Action	3 ок	Advanced Extra Action Statistics	ОК 🔽 🔽
	Bridge	Chain: srcnat	Cancel	Action: accept	Cancel
	E PPP			accept	
	🕎 Switch	Src. Address: 152.166.10.0/24	Арріу	add dst to address list add src to address list	Арріу
1	Te Mesh	Dst. Address: 4	Disable	Log Prefix: dst-nat	Disable
\checkmark		Protocol:	Comment	log masquerade	Comment
		Src. Port:	- Сору	netmap 6	Сору
	Surtem	Det Rot:	Remove	redirect	Remove
	Cueues		- Peest Countern	same	Reset Counters
	Files	Any. Port:		src-nat	Prost All Counters
		In. Interface:	Reset All Counters		Reset All Counters
	A Radius	Out. Interface:	•		
	∠ Tools ►	In Interface List:	~		
ġ	New Terminal		_		
2	🔜 MetaROUTER				
4	Partition	Packet Mark:	•		
U C	🖁 🗋 Make Supout.rif	Connection Mark:	•		
20	👔 🚱 Manual	Bouting Mark:	▼		
	🔘 New WinBox	Deuting Hunt.	-		
ò	2 🛃 Exit		•		

IP > Firewall > เลือกแท็บ NAT > กดปุ่ม + (add)

Chain : srcnat

Src. Address : IP Address ของ Network Interface-vlan10 (192.168.10.0/24)

เลือกแท็บ Action

Action : Masquerade

เสร็จแล้วกด Apply และ OK

 ให้ทำซ้ำข้อ 7 แต่เปลี่ยน Interface เป็น Interface-vlan20 (สามารถเปลี่ยนชื่อของ DHCP server และ pool ได้ดังตัวอย่าง)

DHCP Server						
DHCP Networks Le	eases Options Opt	ion Sets Alerts				
+- ~ ×	T DHCP Config	DHCP Setu	ıp			Find
Name 🛆	Interface	Relay Lea	ase Time	Address Pool	Add AR	•
dhcp_vlan10	ether4-vlan10		3d 00:10:00	pool0_vlan10	no	
dhcp_vlan20	ether4-vlan20		3d 00:10:00	pool1_vlan20	no	
2 items						

Session Settings Dash	73:86 (Router) - WinBox v6.4 aboard	10.3 on hAP (mipsbe)	Hotspot Setup
■ miningenerational and product of without yingbody ■ miningenerational and product of the stage of t			
	Ustant. CC.0D.0D.NE.FO.00		Address Pool of Network: 8.10-192.168.89.254
	Hotspot		
	Servers Server Profiles U	sers User Profiles Active Hosts gs Service Ports	
Windows		Reset HTML Hotspot Setup	Back Next Cancel
	Name 🛆	nterface Address Pool Profile Addresses	
	H	Hotspot Setup 🗖 🗙	
Switch		Select interface to run HotSpot on	Hotspot Setup
Switch 9™ Mosh			Select hotspot SSL certificate
	400	HotSpot Interface: wlan 1	Salast Catificates Jama
	ARP	ether1	Select Certificate. none
WIFLS	Accounting	ether3	
Routing	Addresses	Ba ether4	
System	Cloud	ether4-vlan10	Back Next Cancel
ueues	DHCP Client	4 ether4-vlan20	
- Files	DHCP Relay	ether4-vlan99	- I
	DHCP Server	ether5	Hotspot Setup
A Radius	DNS .	Wan	Select SMTP server
Tools	Firewall	lotspot Setup	
Mew Te 2	Hotspot	Set HotSpot address for interface	IP Address of SMTP Server: 0.0.0.0
MetaROU	IPsec	ocal Address of Network: 192 168 88 1/23	
Partition	Neighbors		
OMake Supout.rif	Packing		Back Next Cancel
👩 🔇 Manual	Pool	Back Next Cancel	
B New WinBox	Routes		
🗠 📕 Exit	SMB		
Hotspot Setup		K Hotspot Setup	Hotspot Setup
Setup DNS configuration		DNS name of local hotspot server	Create local HotSpot user
DNS Servers: 8.8.8.8		DNS Name: www.mkt-demo.com	Name of Local HotSpot User:
172.16.8	.1 🔷		Password for the User:
10 202 1	5		$\left(11 \right)$
(9)	.J		
10.202.1.	.6		
Back	Next Cancel	Back Next Cancel	Back Next Cancel
DOCK	Carleer	Dack Next Calleel	

9. ทำ hotspot สำหรับ hotspot login (Interface_vlan88, Interface_vlan99) ไปที่ IP > Hotspot

 ให้ทำซ้ำข้อ 9 แต่เปลี่ยน Interface เป็น Interface-vlan99 (สามารถเปลี่ยนชื่อ Hotspot server / Profiles ได้ดังภาพ)

Hotspot						
Servers Server Profil	es Users Use	er Profiles Active	Hosts IP Bindings	Service Ports	Walled Garden	Walled Garden IP List
4 - 7						Find
Name 🛆	DNS Name	HTML Directory	Rate Limit (rx/tx)			~
* 🚱 default		flash/hotspot				
🕜 hsprof 1	www.mkt-de	flash/hotspot				
Ansprof 2	www.mkt-de	flash/hotspot				
3 items						

 เมื่อกำหนดค่าของ Masquerade / Hotspot เสร็จแล้ว ให้ตรวจสอบการทำงานของ DNS อีกครั้งที่ IP > DNS ดังรูปด้านล่าง

Safe Mode	Session: 6C:3B:6B:AE:73:89									
CAPsMAN	DHCP Client DHCP Client DHCP Client (Options								
imm Interfaces		NAT Mangle Raw Service	Ports Connections Address	Lists	Layer7 Proto	cols all Dst. Port	□× ∓ h. Inte ▼	R	[Find
Ptit Mesh Ptit IP N 20 MPLS N Ptit Ing N	ARP Accounting	Dynamic Servers:	10.202.1.5 10.202.1.6 10.4.1.11		Cancel Apply Static					
System Queues Elco	Cloud DHCP Client DUCR P. I.	Max UDP Packet Size:	Allow Remote Requests		Cache					
Log	DHCP Relay DHCP Server DNS	Query Server Timeout: Query Total Timeout:	2.000	s s						
V Tools	Firewall Hotspot	Max. Concurrent Queries: Max. Concurrent TCP Sessions:	100 20							
Partition	Neighbors Packing	Cache Size: Cache Max TTL:	2048 +	КIВ						
New WinBox	Routes	Cache Used:	10 KiB				•			

ให้เพิ่มเติม I Allow Remote Requests เพื่อให้เครื่องลูกข่ายสามารถใช้งาน DNS ได้ และที่แท็บ Server: ให้เพิ่มเติม DNS ที่เราต้องการ เช่น DNS ของ Google : 8.8.8.8

เมื่อเสร็จแล้ว ให้เสียบสายตามที่ออกแบบไว้ และทำการทดสอบก็จะได้ผลตามที่ต้องการ

รุ่น MikroTik สำหรับโรงเรียน

ผมเห็นหลาย ๆ ท่านถามและได้รับคำตอบคนละทาง เลยสรุปมาให้ดังนี้ครับ สำหรับ MikroTik MikroTik RB1100AHx4 (RB1100x4) MikroTik RouterOS, Level6 รองรับ 300+ ผู้ใช้งาน รวมเน็ตได้ 8 เส้น รองรับเน็ต 400-1200 Mbps แหล่งจ่ายไฟ 2 ชุด

MikroTik RB1100AHx4 Dude Edition (RB1100Dx4) MikroTik RouterOS, Level6 ทำเป็นคอหลักรับเน็ตความเร็วระดับ 1Gb

MikroTik RB850Gx2 - 5-Port Gigabit Ethernet MikroTik RouterOS, Level5 100+ บัญชี (สูงสุด 500 บัญชี) รองรับ 70+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 200-400 Mbps

MikroTik RB3011UiAS-RM MikroTik RouterOS, Level5 100+ บัญชี (สูงสุด 500 บัญชี) รองรับ 100+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ตความเร็ว 200-400 Mbps

MikroTik RB1100AHx2 MikroTik RouterOS, Level6 รองรับ 300+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 400-800 Mbps

MikroTik RB450G - 5-Port Gigabit Ethernet (MikroTik RouterOS, Level5) รองรับ 50+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 150-200 Mbps

MikroTik hEX (RB750Gr3) + USB 2.0 (MikroTik RouterOS, Level4) (All RB750 are same) รองรับ 50+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 100-150 Mbps MikroTik hEX PoE (RB960PGS) (MikroTik RouterOS, Level4)

รองรับ 30+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 100-150 Mbps

MikroTik RB2011UiAS-RM / MikroTik RB2011iL-RM รองรับ 30+ ผู้ใช้งาน (MikroTik RouterOS, Level5)

รองรับ 30+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 100-150 Mbps

MikroTik CCR1009-7G-1C-1S+ (MikroTik RouterOS, Level6) รองรับ 300+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 400-1500 Mbps

MikroTik CCR1009-7G-1C-1S+PC (MikroTik RouterOS, Level6) Passive Cooling (ไม่มีพัดลม เน้นเสียงเงียบ)

MikroTik CCR1016-12G (MikroTik RouterOS, Level6) รองรับ 600+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 400-1500 Mbps รองรับบัญชีผู้ใช้งาน 600+ บัญชี

MikroTik CCR1036-12G-4S (MikroTik RouterOS, Level6) รองรับ 900+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 400-1500 Mbps รองรับบัญชีผู้ใช้งาน 900+ บัญชี

MikroTik CCR1072-1G-8S+ (MikroTik RouterOS, Level6) รองรับ 1800+ ผู้ใช้งาน รองรับเน็ต 10,000 Mbps (10 Gbps) รองรับบัญชีผู้ใช้งาน 1800+ บัญชี