

# VLAN DINAMIS INTEGRASI DENGAN UM & API

---



---

**KARYA TULIS SIMULASI PESERTA OLIMPIADE JARINGAN TAHUN 2020**

**VLAN DINAMIS**

**INTEGRASI DENGAN USER MANAGER(ROS7.0BETA8) & APPLICATION PROGRAMMING  
INTERFACE**



**Disusun Oleh**

**Fatkhurrahman**

**PT. CITRAWEB SOLUSI TEKNOLOGI**

---

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga Karya Tulis ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Karya tulis ini saya buat untuk mengikuti simulasi olimpiade jaringan tahun 2020.

Selama pembuatan Karya Tulis ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang selalu mendukung dan menyemangati untuk membuat Karya Tulis ini.

Penulis berharap karya tulis ini dapat diapresiasi dan diaplikasikan untuk kepentingan masyarakat dalam menggunakan jaringan komputer. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Karya Tulis ini, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan sangat dibutuhkan untuk menyempurnakan Karya Tulis ini. Semoga Karya Tulis ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca. Selamat membaca.

Sleman, 8 Juli 2020

Penulis

---

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>4</b>
<b>LATAR BELAKANG MASALAH</b>	<b>6</b>
<b>BATASAN MASALAH</b>	<b>7</b>
<b>TUJUAN</b>	<b>8</b>
<b>MANFAAT</b>	<b>9</b>
<b>Gambaran Umum</b>	<b>9</b>
Kekurangan User Manager (ROS7.0beta8)	11
Kelebihan User Manager (ROS7.0beta8)	11
<b>Pemecahan Masalah</b>	<b>12</b>
Cara Kerja	12
<b>Penggunaan User Manager</b>	<b>13</b>
Menyiapkan User Manager	13
Menambahkan NAS	13
Membuat Atribut yang akan digunakan pada User Manager	14
Siapkan Group untuk User	15
Menambah User	15
Membuat Profil dan Menambahkannya ke User	16
Pengaturan Switch dan AP	17
Pengujian	19
Dot1x - kabel	19
CAPsMAN - nirkabel	21
<b>Penggunaan API</b>	<b>23</b>
Membuat Halaman Formulir	25
Membuat Client API	26
<b>Kesimpulan &amp; Saran</b>	<b>26</b>
Kesimpulan	26
Saran	26
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>27</b>

---

## **A. LATAR BELAKANG MASALAH**

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang saling berhubungan dengan menggunakan suatu protokol komunikasi sehingga bisa saling bertukar informasi. Pada sebuah jaringan komputer diperlukan perangkat yang bisa melakukan manajemen jaringan, biasa disebut router.

Permasalahan yang biasa dihadapi adalah ketika sudah menangani jaringan yang besar atau luas, tidak akan mudah untuk manajemen pengguna-pengguna nya.

Dengan User Manager, masalah diatas seharusnya dapat ditangani. User Manager adalah sebuah paket perangkat lunak di mikrotik yang merupakan radius server dan memiliki fitur AAA (Authentication, Authorization, dan Accounting). User Manager memiliki database yang nantinya bisa digunakan untuk autentikasi ke dalam jaringan.

Selain User Manager sebagai authentication server, ada juga peran dot1x dan CAPsMAN sebagai authenticator. Authentication server adalah server yang berhak memberi ijin apakah suatu user disetujui atau ditolak. Sedangkan authenticator adalah yang berinteraksi langsung terhadap client atau supplicant dan menanyakan identitas yang dibawa oleh client ke authentication server.

---

## **B. BATASAN MASALAH**

Untuk membatasi pembahasan masalah yang telah ditetapkan, maka dilakukan pembatasan masalah yaitu:

- a. Perancangan sistem manajemen jaringan akan dilakukan di lingkup SMK Negeri
- b. Analisis yang dilakukan terhadap struktur jaringan yang sudah berjalan dan yang akan digunakan.
- c. Implementasi dan konfigurasi sistem manajemen ini dilakukan pada perangkat router mikrotik, switch mikrotik, dan access point mikrotik.
- d. Hal yang dilakukan selama penelitian meliputi persiapan penggunaan user manager baru, integrasi user manager dengan dot1x dan capsman, serta pembuatan kode api client untuk memudahkan administrator dalam menambahkan user ke user manager.
- e. Penggunaan vlan dinamis pada jaringan nirkabel
- f. Penggunaan vlan dinamis pada jaringan kabel
- g. Manajemen pengguna menggunakan User Manager berdasarkan alamat perangkat keras atau biasa disebut mac address.
- h. Integrasi RouterOS dengan API perlu dilakukan karena untuk saat ini belum tersedia GUI dari user manager yang baru.

---

## C. TUJUAN

Tujuan utama dari karya tulis ini adalah agar pembaca lebih efektif dalam mengelola pengguna internet di jaringan yang dikelola oleh pembaca. contoh: di sekolah, gedung, kantor, desa, dan sebagainya.

## D. MANFAAT

1. Manfaat bagi pengguna

Meningkatkan kamanan dan kenyamanan saat menggunakan internet di jaringan SMK Negeri.

2. Manfaat bagi ilmu pengetahuan

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi upaya pengembangan ilmu pengetahuan pada bidang keamanan dan kenyamanan jaringan komputer, serta berguna sebagai referensi bagi orang lain yang melakukan kajian ulang terhadap permasalahan jaringan komputer di SMK Negeri.

3. Manfaat bagi penyusun karya tulis

Penyusun mendapatkan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan meningkatkan kemampuan menganalisa dan memberikan solusi pada suatu permasalahan keamanan jaringan komputer.

---

## E. Gambaran Umum

SMK Negeri merupakan salah satu sekolah yang mengalami perkembangan cukup pesat, mulai dari peningkatan jumlah siswa hingga fasilitas pendidikan. Banyaknya siswa, guru, serta karyawan yang membutuhkan sambungan internet membuat SMK Negeri memiliki pengguna jaringan yang banyak.

Namun metode jaringan yang diterapkan di lingkungan sekolah masih terdapat beberapa kekurangan mulai dari keamanan, efektivitas, hingga kenyamanan pengguna. Untuk itu diperlukan penyelesaian masalah yaitu manajemen pengguna dengan User Manager.

Masalah lain yang sering timbul adalah terjadinya looping di beberapa tempat seperti laboratorium TKJ, ruang simulasi digital, bahkan di kantor guru.

Selain itu, para pengguna yang suka berbagi berkas melalui protokol samba sering mengeluh karena terjadi perubahan ip address ketika berpindah tempat. Sehingga mereka perlu menyiapkan ulang perangkat.

Solusi nya adalah menggunakan metode **VLAN DINAMIS**. Yaitu suatu perangkat *end device* akan selalu mendapatkan vlan yang sama tidak peduli perangkat tersebut berpindah access point, atau berpindah port pada switch dimanapun perangkat tersebut berada selama perangkat tersebut masih dalam satu jaringan yang sama.

Misalkan di sekolah SMK Negeri tersebut tiap-tiap jurusan memiliki vlan masing-masing. Suatu perangkat yang sudah didaftarkan ke user manager akan dialokasikan vlan yang sudah ditentukan. Untuk solusinya bisa saja menggunakan User Manager sebagai radius nya, namun kita perlu mempertimbangkan beberapa kekurangan dan kelebihan ketika menggunakan User Manager.

---

## 1. Kekurangan User Manager (ROS7.0beta8)

- a. Masih tahap pengembangan
- b. Belum ada dokumentasi lengkap
- c. Belum ada webui/gui
- d. Ada bug (mungkin?)

## 2. Kelebihan User Manager (ROS7.0beta8)

- a. Sudah mendukung custom attribute
- b. Mendukung berbagai metode autentikasi (PAP, CHAP, MS-CHAP, MS-CHAPv2, EAP-TLS, EAP-TTLS and EAP-PEAP)
- c. Ada portal user, memungkinkan user untuk membeli paket internet sendiri.
- d. Tidak perlu *setup* server radius pihak ketiga.

Itulah beberapa kekurangan dan kelebihan user manager versi RouterOS 7.0beta8 yang saya temukan saat membuat Karya Tulis ini.

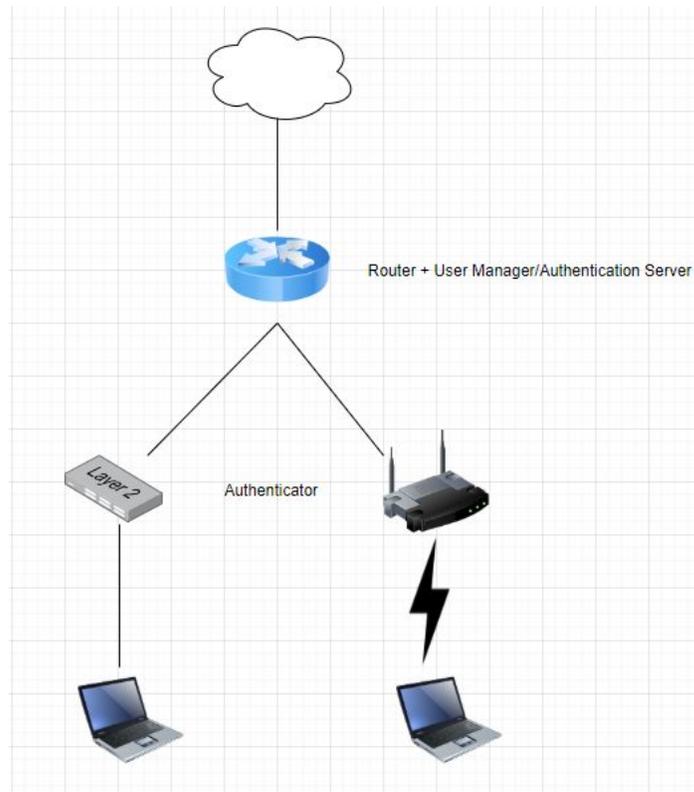
Karena user manager versi (ros7.0beta8) ini masih dalam tahap pengembangan, ada kemungkinan untuk lebih baik lagi kedepannya.

Penggunaan User Manager akan dikombinasikan dengan dot1x untuk switch berbasis ethernet dan CAPsMAN untuk access point wifinya.

---

## F. Pemecahan Masalah

### Cara Kerja



1. Client request ke authenticator
2. Authenticator request ke authentication server dengan membawa informasi dari client. Jika informasi client terdaftar maka akan di setujui, jika tidak sesuai atau tidak terdaftar akan ditolak dan tidak mendapatkan akses ke jaringan.

---

## G. Penggunaan User Manager

### Menyiapkan User Manager

Sebelum mulai, pertama-tama kita perlu menyiapkan User Manager sebagai radius server nya.

Sudah hampir semua perangkat routerboard didukung mikrotik routeros versi 7.0beta8. Paket User Manager dan RouterOS bisa diunduh pada halaman berikut <https://mikrotik.com/download>

Untuk mendapatkan RouterOS versi 7.0beta8 tidak hanya melalui tautan unduhan di atas. Anda juga bisa melakukan upgrade perangkat lunak melalui system → packages. Namun untuk mendapatkan User Manager, Anda harus tetap memasang paket secara manual.

### Menambahkan NAS

NAS disini adalah switch atau access point yang akan menjadi authenticator pada user manager.

```
[admin@MikroTik] /user-manager/router> ex
# jul/12/2020 08:47:00 by RouterOS 7.0beta8
# software id =
#
/user-manager router
add address=172.16.17.1 coa-port=1700 name=man1 shared-secret=12345
add address=172.16.17.254 name=pc shared-secret=12345
add address=172.16.18.254 coa-port=1700 name=riset shared-secret=12345
add address=172.16.18.253 coa-port=1700 name=tester shared-secret=12345
[admin@MikroTik] /user-manager/router> █
```

Masuk ke menu /user-manager/router kemudian add. Parameter address adalah alamat IP dari authenticator atau switch/AP. shared secret adalah secret yang nantinya akan digunakan pada radius client.

---

## Membuat Atribut yang akan digunakan pada User Manager

Tidak seperti User Manager yang lawas, User Manager yang baru ini memungkinkan Anda untuk menggunakan atribut-attribut yang standar pada radius.

Saat User Manager yang baru hanya bisa diakses melalui command line. Anda bisa langsung menuliskannya di "New Terminal" pada winbox atau melalui SSH/Telnet.

```
[admin@MikroTik] /user-manager/attribute> ex
# jul/11/2020 13:30:42 by RouterOS 7.0beta8
# software id =
#
/user-manager attribute
add name=Tunnel-Type type-id=64 value-type=uint32
add name=Tunnel-Medium-Type type-id=65 value-type=uint32
add name=Tunnel-Private-Group-ID type-id=81 value-type=string
add name=Mikrotik-Wireless-VLANID type-id=26 value-type=uint32 vendor-id=\
Mikrotik
[admin@MikroTik] /user-manager/attribute> █
```

Dari 4 atribut yang digunakan, 3 teratas adalah atribut standar radius untuk tunnel. Hal ini tidak memungkinkan jika masih menggunakan User Manager versi lawas.

1. Tunnel-Type  
Atribut ini menunjukkan protokol tunneling yang akan digunakan. Tunnel-Type dari vlan adalah 13.
2. Tunnel-Medium-Type  
Atribut Tunnel-Medium-Type menunjukkan media transportasi mana yang digunakan saat membuat tunnel untuk protokol tersebut. Tunnel-Medium-Type dari 802 adalah 6.
3. Tunnel-Private-Group-ID  
Atribut ini menunjukkan ID grup untuk sesi terowongan tertentu.

---

Attribut ini adalah ID nya, contohnya jika akan menggunakan vlan 10 maka nilai nya diisi 10.

Untuk 3 attribut teratas akan digunakan untuk menentukan vlan jika pengguna menggunakan ethernet untuk mengakses jaringan. Sedangkan attribut ke empat adalah attribut untuk menentukan vlan jika pengguna menggunakan jaringan nirkabel untuk mengakses jaringan.

## Siapkan Group untuk User

Menggunakan group akan memudahkan administrator saat menambahkan user. Karena di dalam group ada beberapa pengaturan yang memungkinkan untuk digunakan bersama.

```
[admin@MikroTik] /user-manager/user/group> ex
# jul/11/2020 13:51:25 by RouterOS 7.0beta8
# software id =
#
/user-manager user group
add attributes=Tunnel-Type:13,Tunnel-Medium-Type:6,Tunnel-Private-Group-ID:10 \
  name=vlan10 outer-auths=pap
add attributes=Mikrotik-Wireless-VLANID:10 name=vlan10-wifi outer-auths=pap
add attributes=Tunnel-Type:13,Tunnel-Medium-Type:6,Tunnel-Private-Group-ID:11 \
  name=vlan11 outer-auths=pap
add attributes=Mikrotik-Wireless-VLANID:11 name=vlan11-wifi outer-auths=pap
[admin@MikroTik] /user-manager/user/group>
```

## Menambah User

Pada Karya Tulis ini, penulis menggunakan metode mac authentication yang mana akan meminimalisir kerepotan untuk pengguna. Karena pengguna tidak perlu memasukkan sandi apapun, jika mac address dari perangkat pengguna sudah terdaftar maka secara otomatis sudah bisa tergabung ke dalam jaringan.

```
/user-manager user
add group=vlan10 name=D4:CA:6D:A6:1D:A3
add group=vlan10-wifi name=B0:FC:36:EA:D1:2D
add group=vlan11 name=D4:CA:6D:A6:1D:A5
add group=vlan11-wifi name=76:4D:28:BF:6A:F9
[admin@MikroTik] /user-manager/user>
```

---

Pada saat menambahkan user, administrator bisa langsung menambahkan user pada group yang tadi sudah dibuat dan user akan mendapat pengaturan yang sama seperti pada groupnya.

## Membuat Profil dan Menambahkannya ke User

User perlu menggunakan profil ketika akan digunakan, tanpa profil biasanya radius client akan mendapat pesan error bahwa profil yang digunakan oleh user tidak valid.

Attribute		Data
Standard	Reply-Message	"no valid profile for this user"
Standard	Message-Authenticator	6c 3c 70 93 b1 03 6d 43 69 08 72 83 67 fe af 70

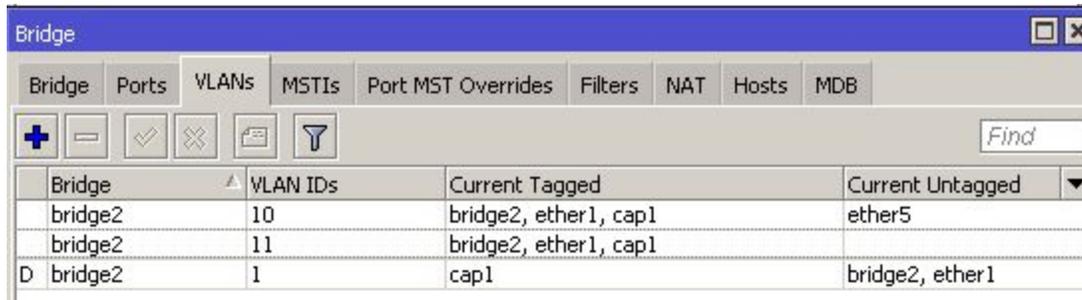
Di profil, Anda juga bisa menentukan batasan waktu (validity). Setelah itu user bisa diberi profil yang sudah dibuat tadi.

```
[admin@MikroTik] /user-manager/profile> ex
# jul/11/2020 14:14:02 by RouterOS 7.0beta8
# software id =
#
/user-manager profile
add name=profile1 override-shared-users=unlimited
[admin@MikroTik] /user-manager/profile>
```

```
[admin@MikroTik] /user-manager/user-profile> ex
# jul/11/2020 14:15:19 by RouterOS 7.0beta8
# software id =
#
/user-manager user-profile
add profile=profile1 user=D4:CA:6D:A6:1D:A3
add profile=profile1 user=76:4D:28:BF:6A:F9
add profile=profile1 user=D4:CA:6D:A6:1D:A5
add profile=profile1 user=B0:FC:36:EA:D1:2D
[admin@MikroTik] /user-manager/user-profile>
```

## Pengaturan Switch dan AP

### Bridge & vlan

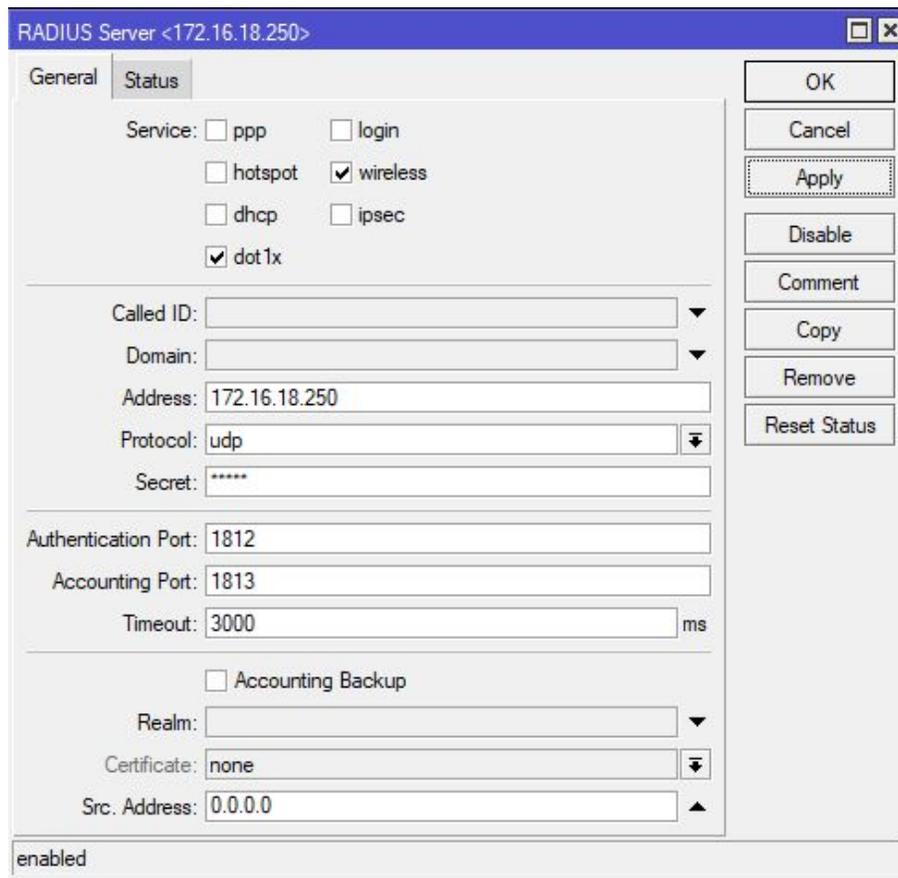


Bridge	VLAN IDs	Current Tagged	Current Untagged
bridge2	10	bridge2, ether1, cap1	ether5
bridge2	11	bridge2, ether1, cap1	
bridge2	1	cap1	bridge2, ether1

Pengaturan bridge dan vlan seperti pada umumnya.

### Radius

Agar authenticator bisa mengambil informasi dari radius maka perlu untuk mengatur radius server pada menu radius.



RADIUS Server <172.16.18.250>

General Status

Service:  ppp  login  
 hotspot  wireless  
 dhcp  ipsec  
 dot1x

Called ID:

Domain:

Address: 172.16.18.250

Protocol: udp

Secret: \*\*\*\*\*

Authentication Port: 1812

Accounting Port: 1813

Timeout: 3000 ms

Accounting Backup

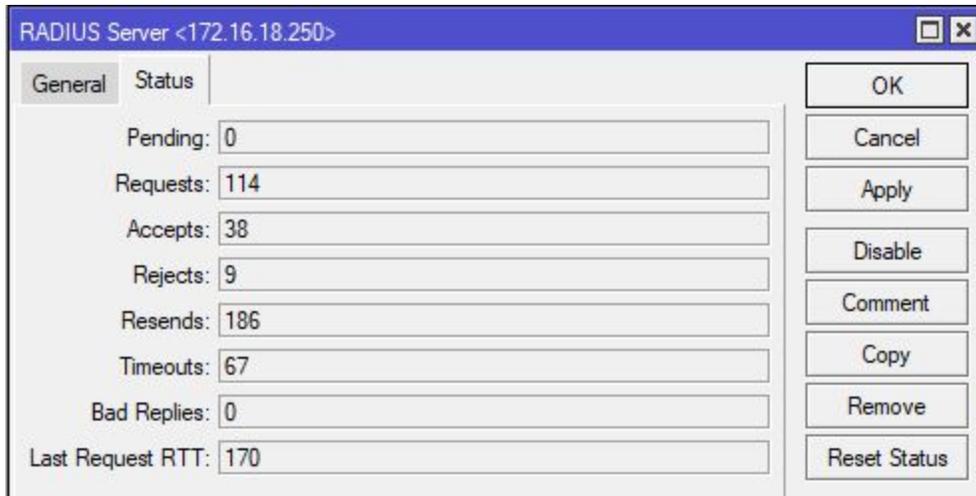
Realm:

Certificate: none

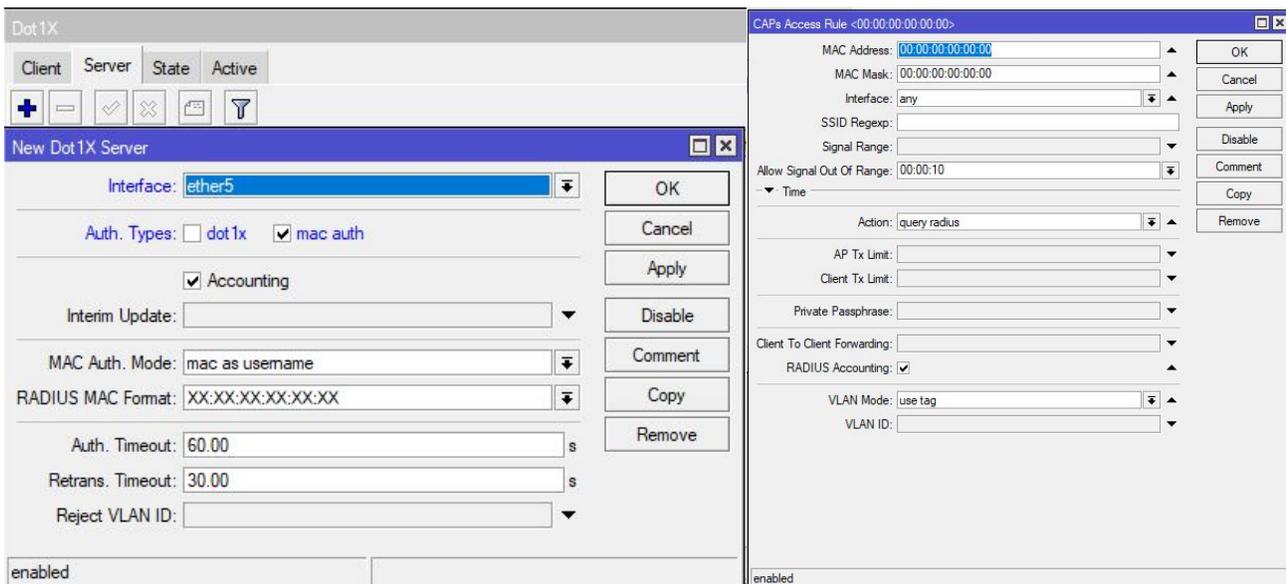
Src. Address: 0.0.0.0

enabled

Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, Reset Status

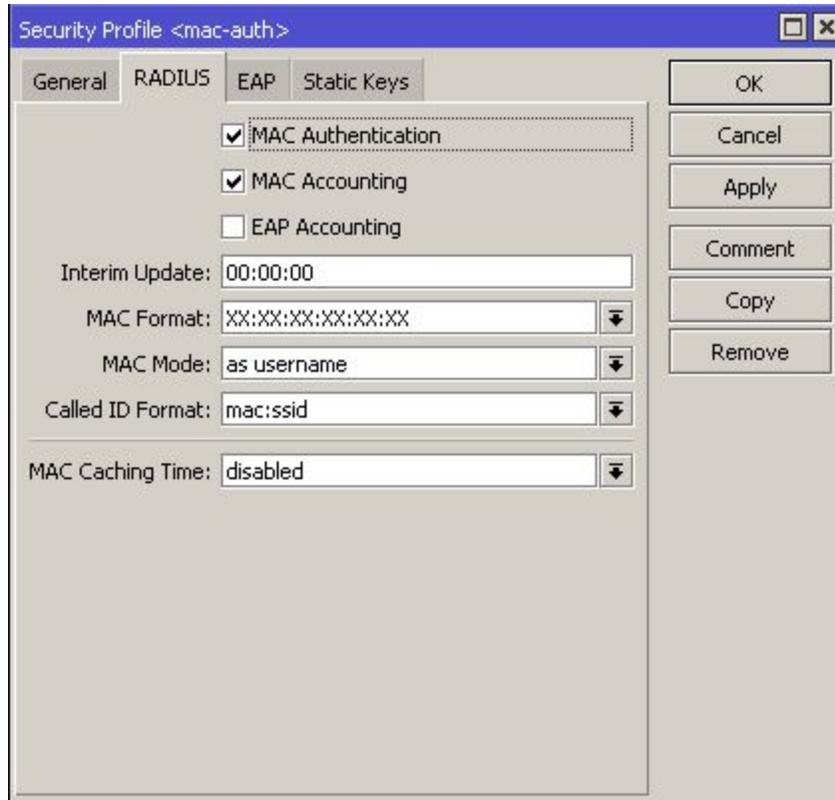


Setelah menambahkan radius server, Anda bisa mengaktifkan authenticator pada menu dot1x → server. Untuk access point bisa menggunakan CAPsMAN access rule dengan pengaturan seperti pada gambar berikut.

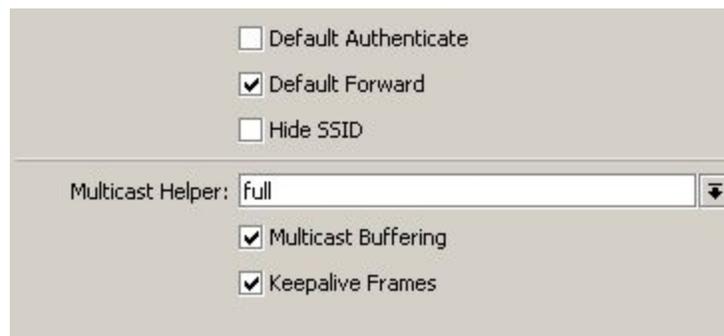


---

Selain menggunakan CAPsMAN access rule, bisa juga menggunakan wireless security jika perangkat AP standalone



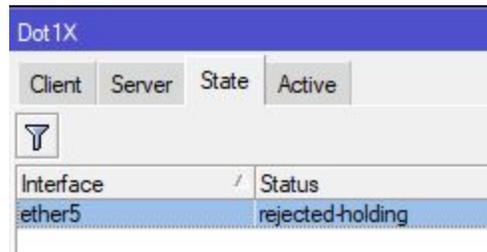
Pengaturan tambahan pada AP harus mengaktifkan full multicast helper



## Pengujian

Sebelum di implementasikan di lapangan, kita bisa mengujinya terlebih dahulu.

### Dot1x - kabel



Interface	Status
ether5	rejected-holding

978	Jul/11/2020 22:32:30	memory	dot1x, debug	s ether5 "" mac-auth start: D4:CA:6D:A6:1D:A3
979	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug	new request 82:4e code=Access-Request service=dot1x called-id=D4...
980	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug	sending 82:4e to 172.16.18.250:1812
981	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	sending Access-Request with id 253 to 172.16.18.250:1812
982	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x7835626c665aca496835b2ae4c187c90
983	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 15
984	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Called-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A4"
985	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A3"
986	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Service-Type = 2
987	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Framed-MTU = 1400
988	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	User-Password = 0x
989	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	User-Name = "D4:CA:6D:A6:1D:A3"
990	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "8630000b"
991	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Unknown-Attribute(type=102) = 0x00
992	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	NAS-Identifier = "risset-um"
993	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
994	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	received Access-Reject with id 253 from 172.16.18.250:1812
995	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x03856f66cc081f92d53f37f722ce0cff
996	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Reply-Message = "username doesn't exist: D4:CA:6D:A6:1D:A3"
997	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug, packet	Message-Authenticator = 0x0b9acebe29792453876467d87ed4bc18
998	Jul/11/2020 22:32:30	memory	radius, debug	received reply for 82:4e
999	Jul/11/2020 22:32:30	memory	dot1x, debug	s ether5 "D4:CA:6D:A6:1D:A3" rejected

Pada pengujian di atas adalah saat mac address dari perangkat pengguna belum di daftarkan di user manager. Pada log tertulis pesan bahwa mac address tersebut tidak terdaftar dan pada akhir log terdapat pesan penolakan.

Kemudian berikut adalah log ketika user berhasil ter autentikasi. Dan Status pada dot1x terlihat authorized dengan vlan yang sesuai.

Dot1X	
Client	Server
ether5	authorized

Dot1X					
Client	Server	State	Active		
ether5	D4:CA:6D:A6:1D:A3	authorized		10	mac-auth

948	Jul/11/2020 22:30:44	memory	dot1x, debug	s ether5 "D4:CA:6D:A6:1D:A3" mac-auth start: D4:CA:6D:A6:1D:A3
949	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug	new request 82:46 code=Access-Request service=dot1x called-id=D4-...
950	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug	sending 82:46 to 172.16.18.250:1812
951	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	sending Access-Request with id 249 to 172.16.18.250:1812
952	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x5e963896775ba7c11dd6d6f4769a091f
953	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 15
954	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Called-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A4"
955	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A3"
956	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Service-Type = 2
957	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Framed-MTU = 1400
958	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	User-Password = 0x
959	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	User-Name = "D4:CA:6D:A6:1D:A3"
960	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "86300009"
961	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	Unknown-Attribute(type=102) = 0x00
962	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	NAS-Identifier = "nset-um"
963	Jul/11/2020 22:30:44	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
964	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	received Access-Accept with id 249 from 172.16.18.250:1812
965	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x3c5ed5394e5cef37d7e8187dea0d9618
966	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Tunnel-Type = 13
967	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Tunnel-Medium-Type = 6
968	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Tunnel-Private-Group-ID = "10"
969	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Message-Authenticator = 0xbab5d0d89704e9f57644d519797bed6c
970	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug	received reply for 82:46
971	Jul/11/2020 22:30:46	memory	dot1x, debug	s ether5 "D4:CA:6D:A6:1D:A3" add to vlan 10
972	Jul/11/2020 22:30:46	memory	dot1x, debug	s ether5 "D4:CA:6D:A6:1D:A3" authorized
973	Jul/11/2020 22:30:46	memory	dot1x, debug	s ether5 UNBLOCK
974	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug	new request 82:00 code=Accounting-Request service=dot1x called-id=...
975	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug	sending 82:00 to 172.16.18.250:1813
976	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	sending Accounting-Request with id 250 to 172.16.18.250:1813
977	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Signature = 0xf6e9f129d204e531aa737db995987c8f
978	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	User-Name = "D4:CA:6D:A6:1D:A3"
979	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "86300009"
980	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Acct-Status-Type = 1
981	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "ether5"
982	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 15
983	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Called-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A4"
984	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A3"
985	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Service-Type = 2
986	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-Identifier = "nset-um"
987	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Acct-Delay-Time = 0
988	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
989	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	received Accounting-Response with id 250 from 172.16.18.250:1813
990	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x227a78ec2e93856619a59bef6ed9aa1c
991	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	User-Name = "D4:CA:6D:A6:1D:A3"
992	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 15
993	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "ether5"
994	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
995	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A3"
996	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "86300009"
997	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug	received reply for 82:00
998	Jul/11/2020 22:30:46	memory	radius, debug	request 82:00 processed

---

## CAPsMAN - nirkabel

958	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug	new request 58:1e code=Access-Request service=wireless called-id=D4-CA-6D-A6-1D-A5:citraweb12345
959	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug	sending 58:1e to 172.16.18.250:1812
960	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	sending Access-Request with id 78 to 172.16.18.250:1812
961	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x2c27173b4c9b09046aa7b75c1df029d3
962	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Service-Type = 2
963	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "cap1"
964	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 19
965	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	User-Name = "76:4D:28:BF:6A:F1"
966	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	User-Password = 0x
967	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "8250000f"
968	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "76-4D-28-BF-6A-F1"
969	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Called-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A5:citraweb12345"
970	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	NAS-Identifier = "riset-um"
971	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
972	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	received Access-Reject with id 78 from 172.16.18.250:1812
973	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Signature = 0xf36ec1e3d7460bc0af68d72560bd7b02
974	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Reply-Message = "username doesn't exist: 76:4D:28:BF:6A:F1"
975	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug, packet	Message-Authenticator = 0xe3962a33af6bbfa3e386328359023f5e
976	Jul/12/2020 10:56:48	memory	radius, debug	received reply for 58:1e
977	Jul/12/2020 10:56:48	memory	caps, debug	76:4D:28:BF:6A:F1@cap1 got RADIUS reply: REJECT
978	Jul/12/2020 10:56:48	memory	caps, info	76:4D:28:BF:6A:F1@cap1 rejected, forbidden by RADIUS

Pada log diatas tertulis "received Access-Reject" dan pesan "username doesn't exist" dari radius server Ini menandakan bahwa mac address dari perangkat tersebut tidak bisa diterima di jaringan. Namun ketika mac address sudah didaftarkan akan bisa masuk ke dalam jaringan dan pastinya dengan vlan yang sudah di atur pada user group tadi.

943	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug	new request 58:1c code=Access-Request service=wireless called-id=D4-CA-6D-A6-1D-A5:citraweb12345
944	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug	sending 58:1c to 172.16.18.250:1812
945	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	sending Access-Request with id 74 to 172.16.18.250:1812
946	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x3c5991aa4bd8591a78df6a5539b7aaa2
947	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	Service-Type = 2
948	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "cap1"
949	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 19
950	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	User-Name = "76:4D:28:BF:6A:F9"
951	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	User-Password = 0x
952	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "8250000d"
953	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "76-4D-28-BF-6A-F9"
954	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	Called-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A5:citraweb12345"
955	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	NAS-Identifier = "riset-um"
956	Jul/12/2020 10:54:58	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
957	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	received Access-Accept with id 74 from 172.16.18.250:1812
958	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Signature = 0xb2e79d8304a077a3f8a0a30e776728b2
959	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	MT-Wireless-VLAN-ID = 11
960	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Message-Authenticator = 0x692443e822f45e616e5c0cc7384dd941
961	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	received reply for 58:1c
962	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	received Accounting-Response with id 73 from 172.16.18.250:1813
963	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Signature = 0x7f0046ea218a717cf82aa39edf5f1acf
964	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	User-Name = "76:4D:28:BF:6A:F9"
965	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 19
966	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "cap1"
967	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
968	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "76-4D-28-BF-6A-F9"
969	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "8250000c"
970	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	received reply for 58:00
971	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	request 58:00 processed
972	Jul/12/2020 10:54:59	memory	caps, debug	76:4D:28:BF:6A:F9@cap1 got RADIUS reply: ACCEPT
973	Jul/12/2020 10:54:59	memory	caps, info	76:4D:28:BF:6A:F9@cap1 connected, signal strength -15
974	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	new request 58:00 code=Accounting-Request service=wireless called-id=D4-CA-6D-A6-1D-A5:citraweb12...
975	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	sending 58:00 to 172.16.18.250:1813
976	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	sending Accounting-Request with id 75 to 172.16.18.250:1813
977	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Signature = 0xc6dce9cd0e48f9664f0eb309bdd222a
978	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Service-Type = 2
979	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "cap1"
980	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 19
981	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	User-Name = "76:4D:28:BF:6A:F9"
982	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "8250000d"
983	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "76-4D-28-BF-6A-F9"
984	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Called-Station-Id = "D4-CA-6D-A6-1D-A5:citraweb12345"
985	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Acct-Authentic = 1
986	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Acct-Status-Type = 1
987	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Identifier = "riset-um"
988	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Acct-Delay-Time = 0
989	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
990	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	received Accounting-Response with id 75 from 172.16.18.250:1813
991	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Signature = 0xeb245344329d165c4681423410496829
992	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	User-Name = "76:4D:28:BF:6A:F9"
993	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Type = 19
994	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-Port-Id = "cap1"
995	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	NAS-IP-Address = 172.16.18.254
996	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Calling-Station-Id = "76-4D-28-BF-6A-F9"
997	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug, packet	Acct-Session-Id = "8250000d"
998	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	received reply for 58:00
999	Jul/12/2020 10:54:59	memory	radius, debug	request 58:00 processed

Sampai disini Integrasi User Manager untuk implementasi vlan dinamis sudah selesai.

Namun cara tersebut sangat tidak efektif untuk produksi dikarenakan User Manager (ros7.0beta8) sampai Karya Tulis ini dibuat belum terdapat GUI yang memudahkan administrator dalam melakukan penambahan user.

Karena itu penulis akan melibatkan API untuk mengatur user manager nya.

---

## Penggunaan API

Sebelum membahas penggunaan, penulis akan menjelaskan sedikit tentang API pada routeros.

### Apa itu API?

API (Application Programming Interface) adalah perangkat lunak yang mengizinkan dua aplikasi terhubung satu sama lain.

### Mengapa Harus Menggunakan API?

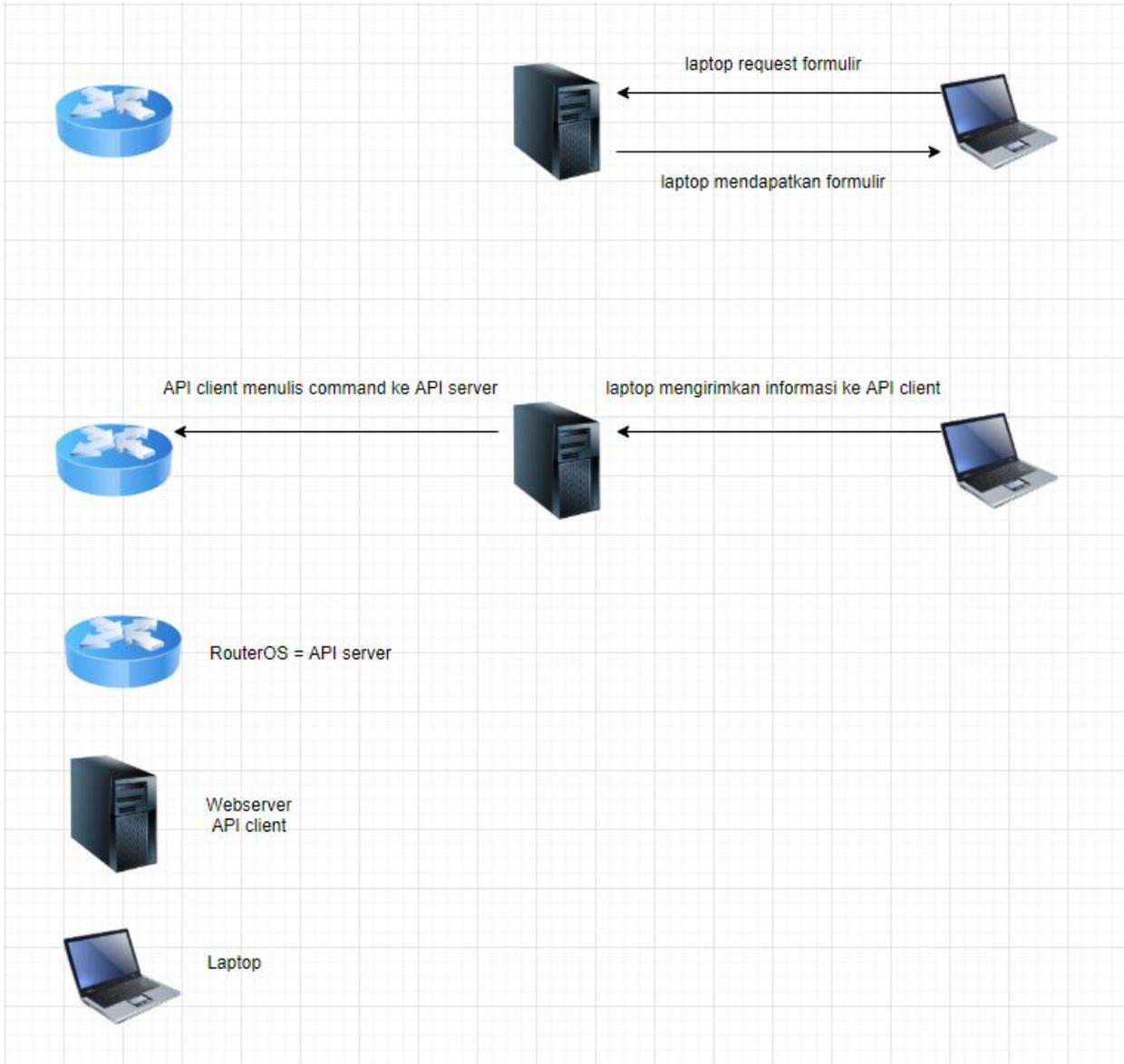
Karena saat ini User Manager (ros7.0beta8) belum terdapat GUI nya, dan sudah support full command line, maka sangat cocok untuk kita menggunakan API sebagai User Interface nya.

### Cara Kerja API pada RouterOS

API pada RouterOS ada berbagai macam bahasa pemrograman yang bisa digunakan. Dalam Karya Tulis ini penulis menggunakan PHP API.

Beberapa menu yang mungkin akan digunakan oleh administrator dalam menambahkan pengguna adalah:

1. Menambah mac address
2. Menambahkan mac address ke sebuah group
3. Menambahkan mac address ke sebuah profil

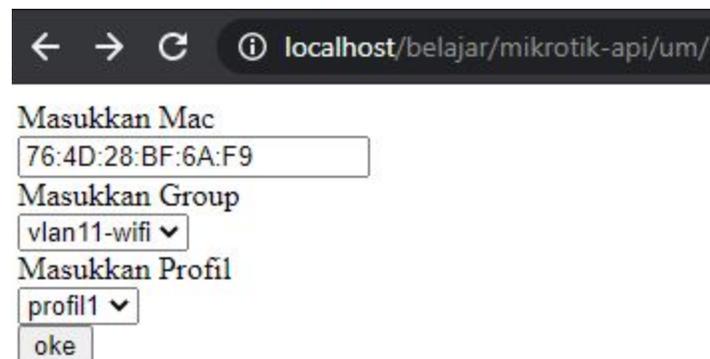


---

## Membuat Halaman Formulir

```
um > index.php
 1  <form method="get" action="add-mac.php">
 2      <label>Masukkan Mac</label><br/>
 3      <input type="text" name="mac"><br/>
 4      <label>Masukkan Group</label><br/>
 5      <select name="group">
 6          <option value="default">default</option>
 7          <option value="vlan11-wifi">vlan11-wifi</option>
 8      </select><br />
 9      <label>Masukkan Profil</label><br/>
10      <select name="profil">
11          <option value="profil1">profil1</option>
12      </select><br />
13      <input type="submit" value="oke">
14  </form>
```

Halaman formulir yang penulis buat disini sangat simpel dan mudah dipahami. Menggunakan metode http get untuk melempar informasi ke kode api client nya.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost/belajar/mikrotik-api/um/'. The page content includes a form with the following elements:

- Label: 'Masukkan Mac' followed by a text input field containing '76:4D:28:BF:6A:F9'.
- Label: 'Masukkan Group' followed by a dropdown menu with 'vlan11-wifi' selected.
- Label: 'Masukkan Profil' followed by a dropdown menu with 'profil1' selected.
- A submit button labeled 'oke'.

Gambar diatas adalah tampilan web dari formulir yang sudah dibuat tadi. Selain formulir, Anda juga perlu membuat kode untuk API client nya.

---

Pada Karya Tulis ini penulis menggunakan RouterOS PHP API Class dari BenMenking. Informasi lebih detail bisa Anda lihat pada halaman berikut: <https://github.com/BenMenking/routeros-api>

## Membuat Client API

Untuk source code dari API client adalah sebagai berikut:

```
um > add-mac.php
1  <?php
2      require('connection/routeros_api.class.php');
3      $mac= $_GET['mac'];
4      $group= $_GET['group'];
5      $profil= $_GET['profil'];
6
7      $API = new RouterosAPI();
8      $API->debug = true;
9      if ($API->connect('172.16.18.250', 'belajar', 'api')) {
10         $API->comm("/user-manager/user/add", array(
11             "name"    => $mac,
12             "group" => $group,
13         ));
14         $API->comm("/user-manager/user-profile/add", array(
15             "user"    => $mac,
16             "profile" => $profil,
17         ));
18
19         print("Oke");
20         $API->disconnect();
21     }
22
23     $url='index.php';
24     echo '<META HTTP-EQUIV=REFRESH CONTENT="3; '.$url.'">';
25     ?>
```

Penggunaan dari API sendiri bisa dibilang hampir mirip dengan penggunaan CLI. Kita bisa mendefinisikan direktori nya, kemudian bisa melakukan command yang kita maksud.

---

## **Kesimpulan & Saran**

### **Kesimpulan**

Pada tahun 2019 dot1x sudah tersedia pada routers 6.45.1 namun pengguna masih harus menyiapkan radius server lagi dikarenakan user manager pada zaman itu belum support dot1x.

Untuk karena itu User Manager yang baru ini bisa menjadi solusi dikarenakan sudah mendukung atribut-atribut standar radius.

Peran API pada Karya Tulis ini hanya sebagai pendukung saja, mengingat User Manager (ros7.0beta8) masih dalam tahap pengembangan. Pasti akan lebih baik lagi dan ada GUI untuk kedepannya.

### **Saran**

Dengan menggunakan user manager sebagai pengontrol vlan dinamis ini diharapkan para administrator jaringan bisa mengatur user lebih baik lagi dan tentunya tidak menimbulkan kerepotan di sisi pengguna.

---

## Daftar Pustaka

Wiki MikroTik tentang User Manager

Wiki MikroTik tentang API

Wiki MikroTik tentang CAPsMAN

Wiki MikroTik tentang VLAN

Wiki MikroTik tentang Dot1x

Presentasi yang tampil di MUM China tahun 2016 dengan judul "Dynamic VLAN Assignment with RADIUS and CAPsMAN Configuration Example" Pemateri : Jesse Liu

[https://mum.mikrotik.com/presentations/CN16/presentation\\_3107\\_1461137144.pdf](https://mum.mikrotik.com/presentations/CN16/presentation_3107_1461137144.pdf)

Presentasi yang tampil di MUM Indonesia tahun 2018 dengan judul "Mikrotik Case Study - dot1x Implementation and case" Pemateri : Pujo Dewobroto

<https://youtu.be/Sd5dg-jNBdw>

Topik di forum mikrotik dengan judul "New User Manager in RouterOS v7" Pembuka topik : emils

<https://forum.mikrotik.com/viewtopic.php?f=1&t=154677&p=802052&hilit=user+manager+dot1x#p802052>

Class php untuk API RouterOS dari BenMenking

<https://github.com/BenMenking/routeros-api>

Dictionary radius dictionary.rfc2868

<https://github.com/redBorder/freeradius/blob/master/share/dictionary.rfc2868>

Values for RADIUS Attribute 64, Tunnel-Type

<https://www.iana.org/assignments/radius-types/radius-types.xhtml>