

MODUL 11

QoS pada MPLS Network

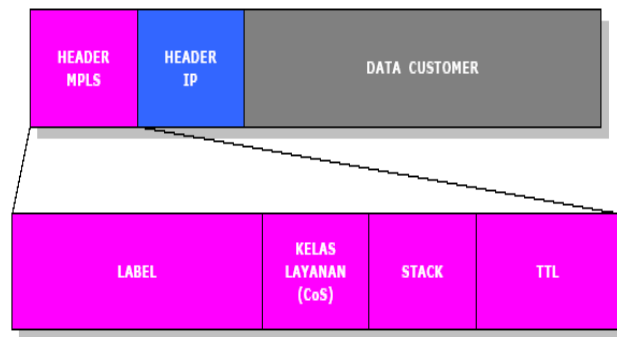
A. TUJUAN

1. Mengenalkan pada mahasiswa tentang konsep QoS
2. Mahasiswa mampu menganalisa performansi antara jaringan IP dengan jaringan MPLS.

B. DASAR TEORI

Multi Protocol Label Switching (MPLS) merupakan sebuah teknik yang menggabungkan kemampuan manajemen *switching* yang ada dalam teknologi ATM dengan fleksibilitas *network layer* yang dimiliki teknologi IP.

Fungsi *label* pada MPLS adalah sebagai proses penyambungan dan pencarian jalur dalam jaringan komputer. MPLS menggabungkan teknologi *switching* di *layer 2* dan teknologi *routing* di *layer 3* sehingga menjadi solusi jaringan terbaik dalam menyelesaikan masalah kecepatan, *scalability*, *QOS* (*Quality of Service*), dan rekayasa trafik. Tidak seperti ATM yang memecah paket-paket IP, MPLS hanya melakukan enkapsulasi paket IP, dengan memasang *header* MPLS. Header MPLS terdiri atas 32 bit data, termasuk 20 bit label, 2 bit eksperimen, dan 1 bit identifikasi stack, serta 8 bit TTL. Label adalah bagian dari *header*, memiliki panjang yang bersifat tetap, dan merupakan satu-satunya tanda identifikasi paket. Label digunakan untuk proses *forwarding*, termasuk proses *traffic engineering*. Header MPLS dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Header MPLS

Dengan informasi *label switching* yang didapat dari *routing network layer*, setiap paket hanya dianalisa sekali di dalam *router* di mana paket tersebut masuk ke dalam jaringan untuk pertama kali. *Router* tersebut berada di tepi dan dalam jaringan MPLS yang biasa disebut dengan *Label Switching Router* (LSR).

Ide dasar teknik MPLS ini ialah mengurangi teknik pencarian rute dalam setiap *router* yang dilewati setiap paket, sehingga sebuah jaringan dapat dioperasikan dengan efisien dan jalannya pengiriman paket menjadi lebih cepat. Jadi MPLS akan menghasilkan high-speed routing dari data yang melewati suatu jaringan yang berbasis parameter quality of service (QoS). Berikut ini perbandingan dari label switching dan routing pada IP konvensional.

C. TUGAS PENDAHULUAN

1. Siapkan 3 buah file berukuran : 500 MB, 1 GB, 2 GB.
2. Apa perbedaan dari jaringan MPLS, Frame Relay dan ATM ?

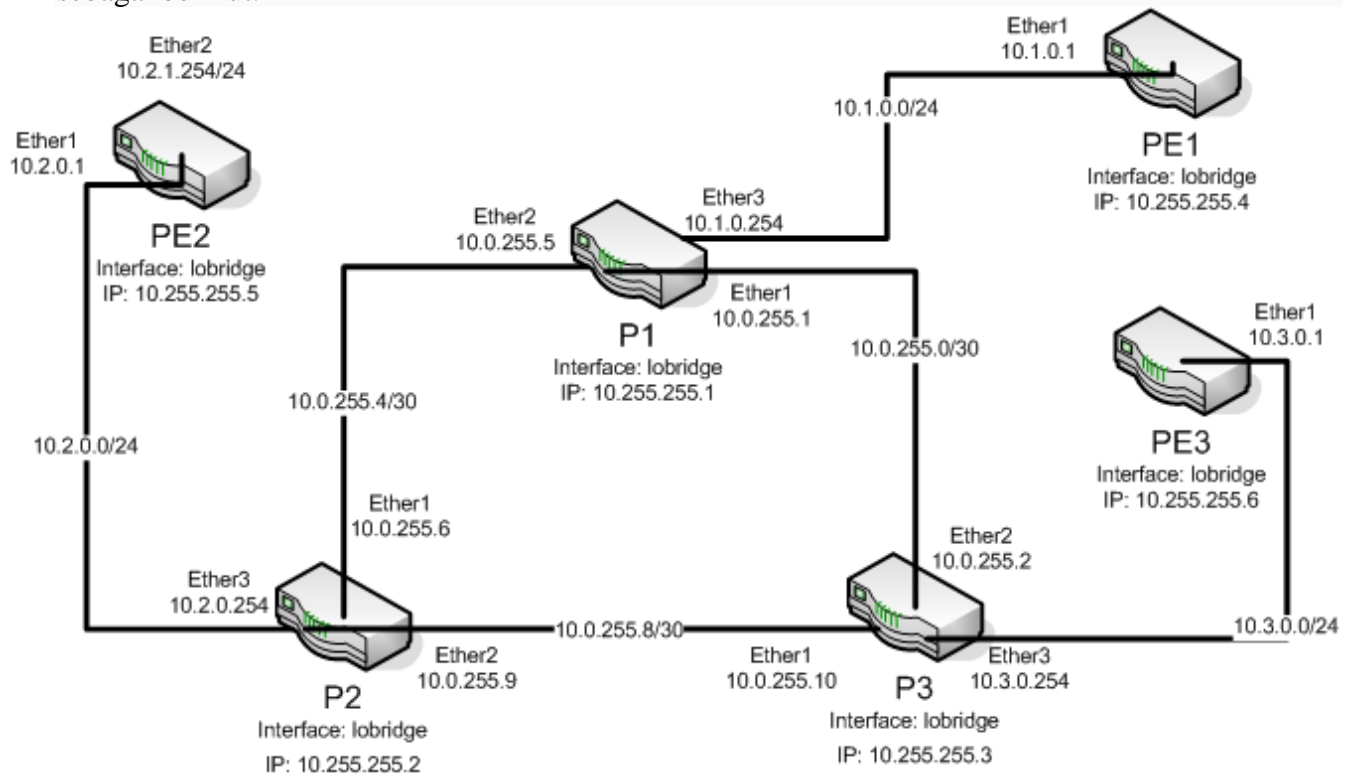
D. PERALATAN

- 6 buah mikrotik sebagai *router*
- 2 buah computer sebagai *host A* dan *host B*
- 2 buah *Ethernet Card*
- Kabel UTP secukupnya

E. PERCOBAAN

E.1. Topologi Jaringan MPLS

Sebelum melakukan konfigurasi MPLS diharapkan menyusun topologi jaringan dasar MPLS sebagai berikut.



E.2 Konfigurasi Jaringan tanpa MPLS dan QoS-nya

Tahapan dalam mensetting OSPF di Mikrotik Router:

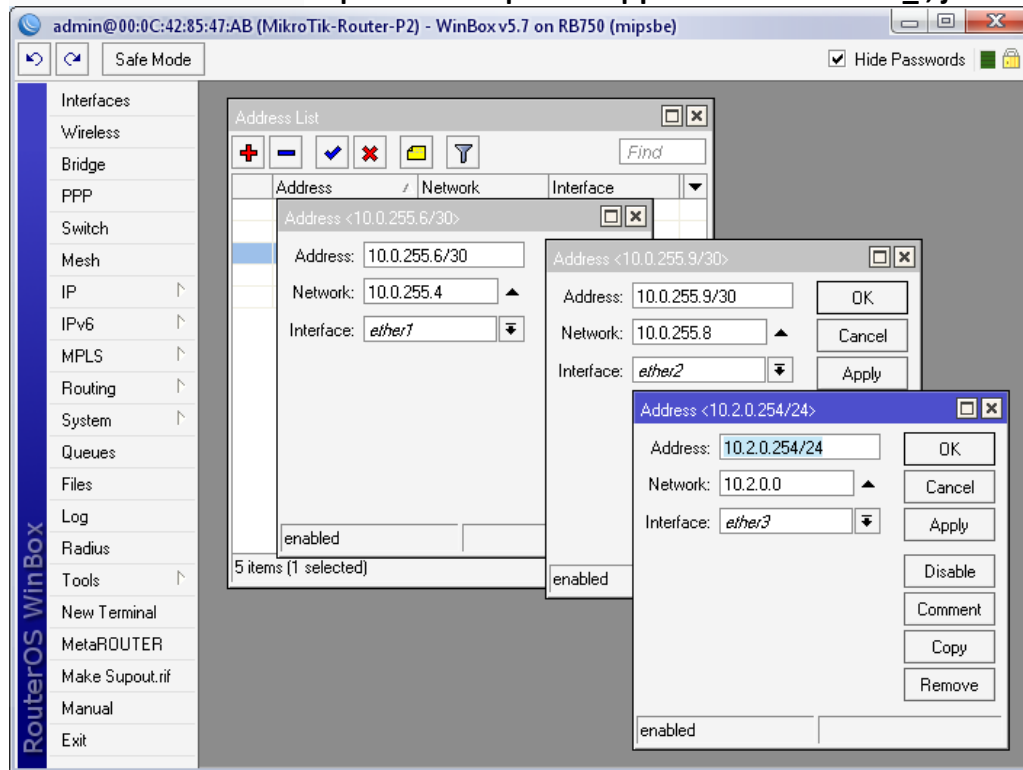
- a. Setting IP Address pada masing-masing interface
- b. Setting Dynamic Routing

1. Setting IP Address

Kemudian setting *core router* dan *core-edge router* seperti pada topologi jaringan.

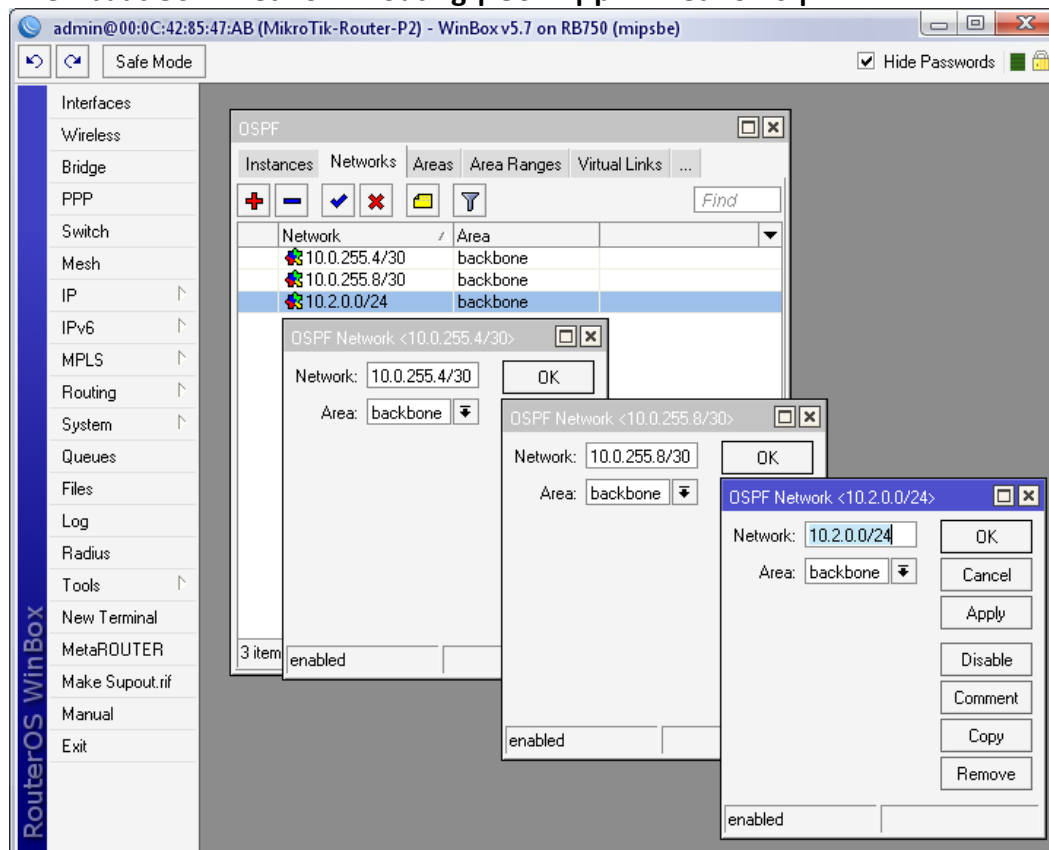
Berikut adalah cara setting **Router P2** lewat winbox.

Membuat IP Address: IP | Addresses | klik '+' | pilih interface ether_ , jika sudah klik Apply.



2. Setting Dynamic Routing

Membuat OSPF Network: Routing | OSPF | pilih Networks | klik '+'



3. Pengukuran QoS pada jaringan tanpa MPLS

Lakukan pengetesan jaringan dengan :

- Cek table routing
- Cek koneksi dengan traceroute dari client PE2 ke client PE1
- Cek koneksi dengan traceroute dari client PE2 ke client PE3.

Lakukan pengambilan data dengan menggunakan ftp. Catat hasilnya. Lakukan pengambilan data dari client PE2 ke client PE1 dan client PE2 ke client PE3 secara bergantian.

File	Waktu (s)	Throughput (Kbps)
500Mbps		
1Gbps		
2Gbps		

E.3 Konfigurasi dengan MPLS dan QoS-nya

Tahapan dalam mensetting MPLS di Mikrotik router :

- Setting interface loopback
- Membuat IP Address loopback
- Setting IP Address pada masing-masing interface (sudah)**
- Setting Dynamic Routing (tinggal untuk lbridge)**
- Setting MPLS dengan mengaktifkan LDP

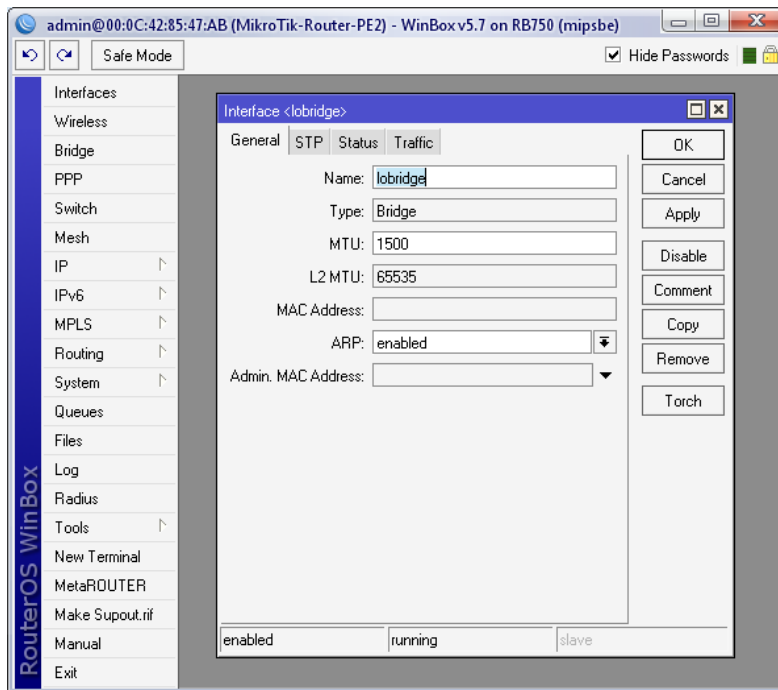
1. Setting Loopback IP Address

Pada RouterOS Mikrotik *Loopback IP Address* dapat dikonfigurasi dengan membuat *interface bridge* tanpa menambahkan alamat port. Tujuan membuat *Loopback IP Address* adalah:

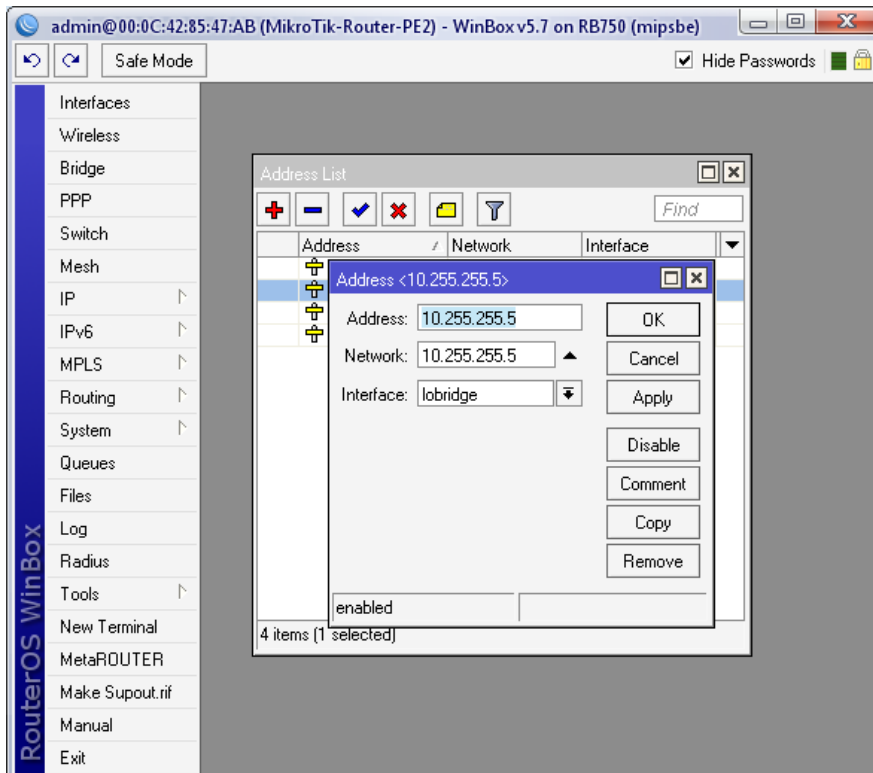
- Hanya ada satu sesi LDP antara 2 router, tidak peduli berapa banyak *link* menghubungkan mereka, *loopback IP address* memastikan bahwa sesi LDP tidak terpengaruh oleh perubahan *interface* atau *IP Address*.
- Penggunaan *loopback IP address* sebagai alamat LDP transportasi memastikan kedua *hop* bekerja dengan baik ketika beberapa label melewati paket-paket data.

Berikut adalah cara setting **Router PE2** lewat winbox.

1.a. Membuat Interface Loopback: Interfaces | Interface | klik '+' | Bridge



1.b. Membuat IP Address Loopback: IP | Addresses | klik '+' | pilih interface lobridge

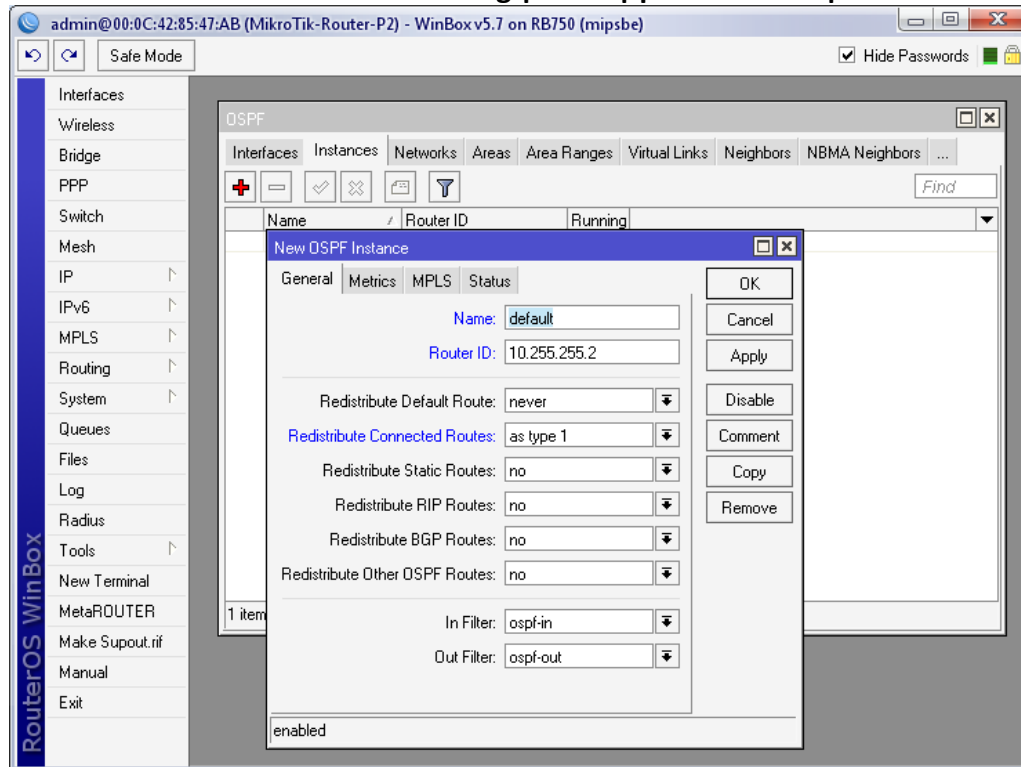


2. Setting Dynamic Routing

Selanjutnya dilakukan setting OSPF pada setiap router untuk mendistribusikan rute secara dinamis.

Berikut adalah cara setting **Router P2** lewat winbox.

2.a. Membuat OSPF Instance: Routing | OSPF | pilih Instance | klik '+'



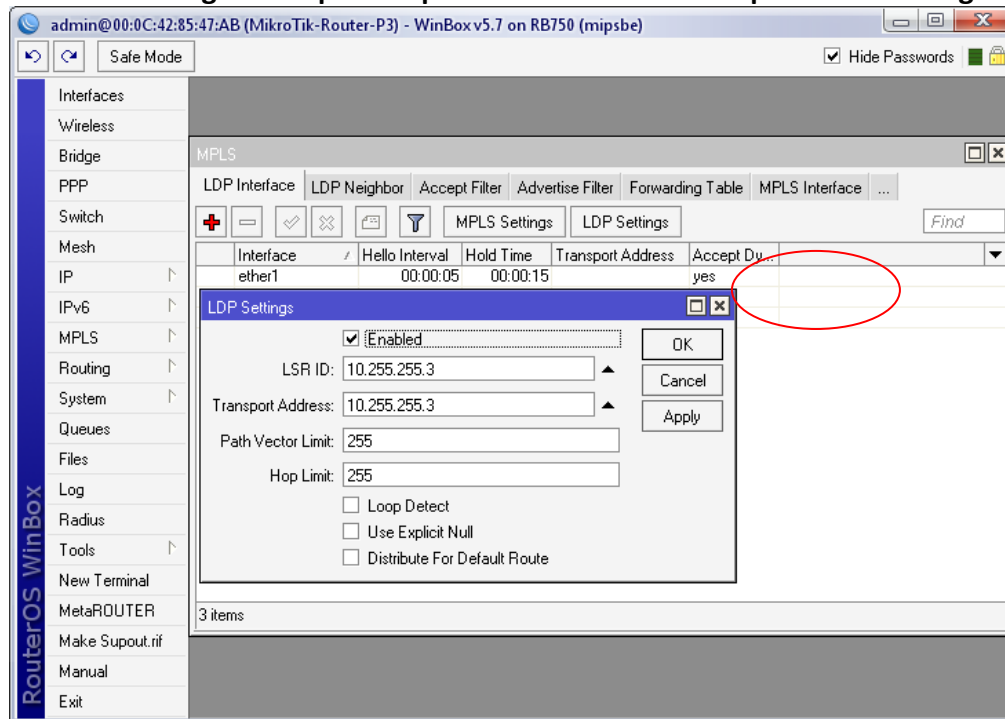
Router ID diambil dari no IP loblridge.

3. Setting MPLS

Langkah selanjutnya adalah menambahkan dan mengonfigurasi sistem MPLS. Dalam rangka untuk mendistribusikan label untuk rute, LDP harus diaktifkan. Kemudian semua interface yang digunakan di MPLS perlu ditambahkan.

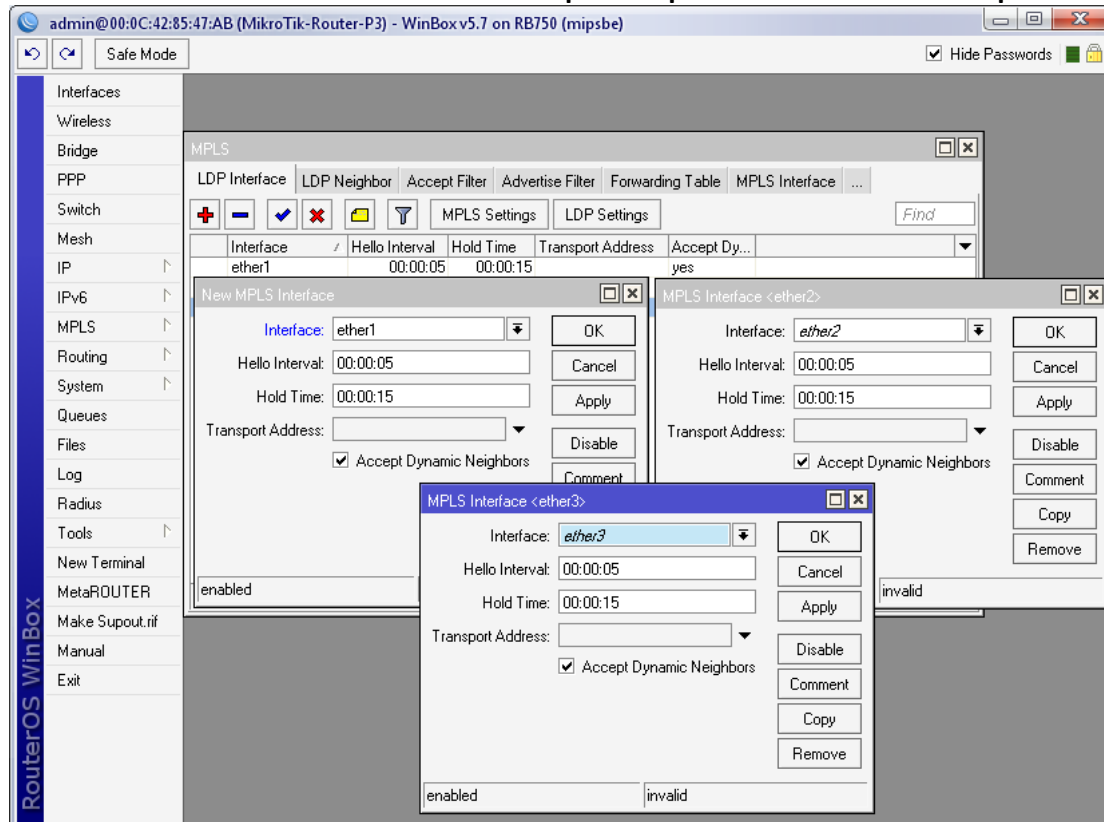
Berikut adalah cara setting **Router P3** lewat winbox.

3.a. LDP Setting: MPLS | MPLS | klik tab 'LDP Interface' | klik LDP Settings



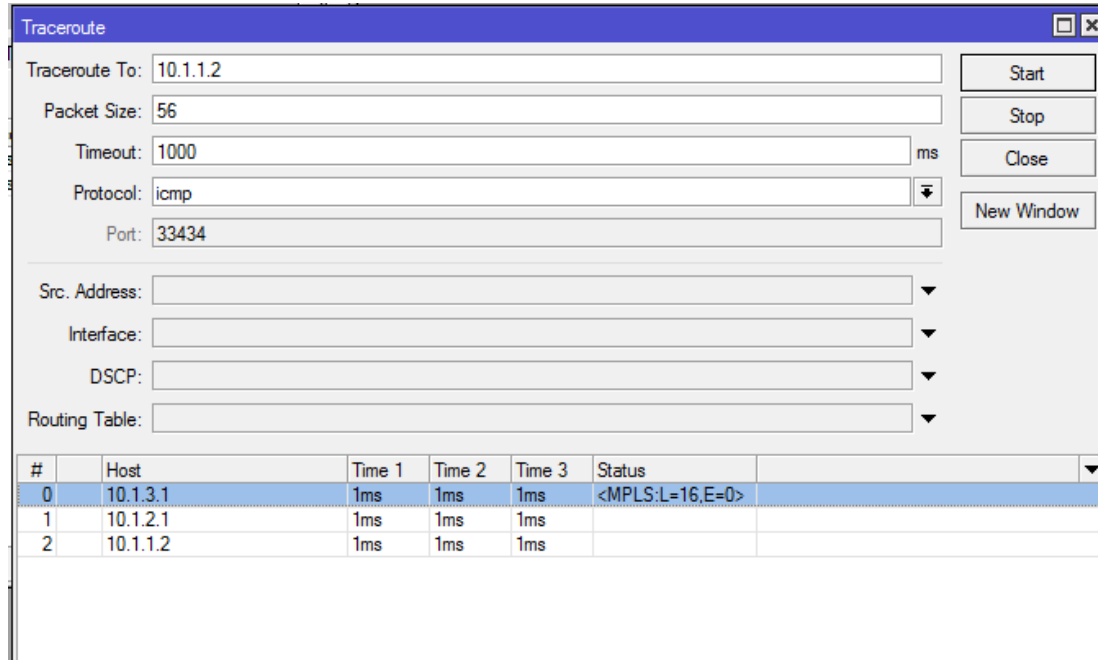
LSR ID dan Transport Address diambil dari no IP pada loblridge.

3.b. Membuat Interface LDP MPLS: MPLS | MPLS | klik tab 'LDP Interface' | klik '+'



E.4 Cek dan Tes Konfigurasi MPLS, catat dan amati hasilnya.

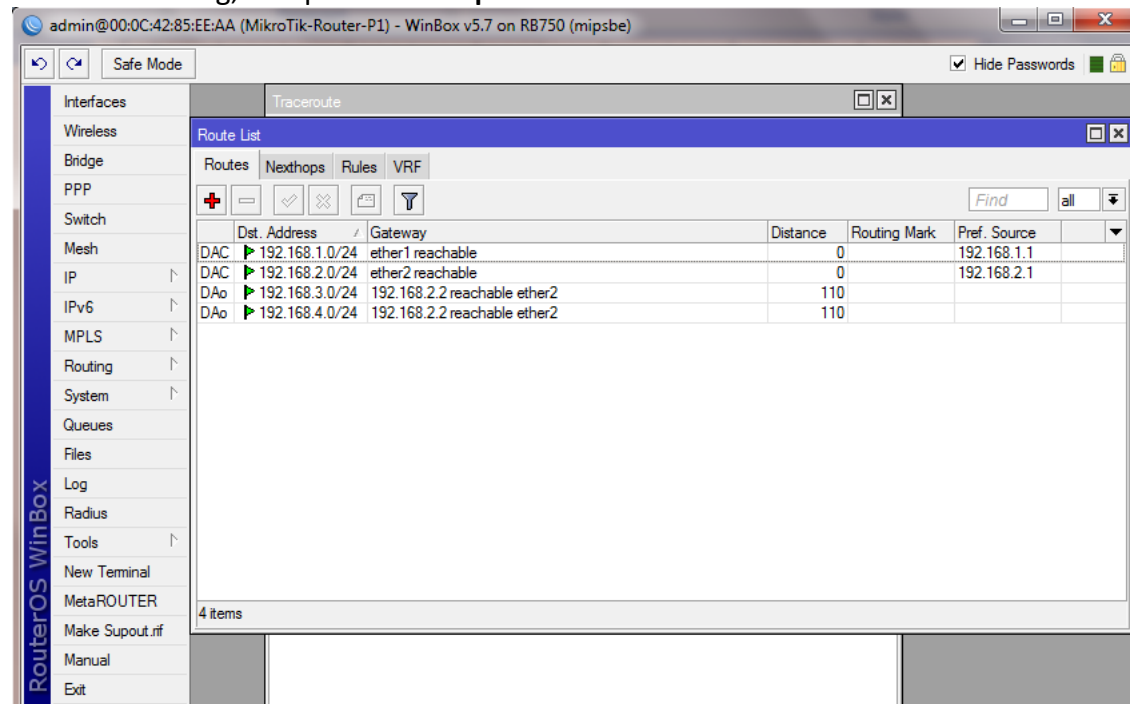
1. Dengan traceroute, dari perintah : **Tools | Traceroute**



The screenshot shows the Traceroute utility window. The configuration fields are: Traceroute To: 10.1.1.2, Packet Size: 56, Timeout: 1000 ms, Protocol: icmp, Port: 33434. The results table is as follows:

#	Host	Time 1	Time 2	Time 3	Status
0	10.1.3.1	1ms	1ms	1ms	<MPLS:L=16,E=0>
1	10.1.2.1	1ms	1ms	1ms	
2	10.1.1.2	1ms	1ms	1ms	

2. Cek table routing, dari perintah : **IP | Routes**



The screenshot shows the RouterOS WinBox interface. The left sidebar contains the menu items: Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, MetaROUTER, Make Supout.rf, Manual, and Exit. The main window displays the 'Route List' table with the following data:

	Dist. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether1 reachable	0		192.168.1.1
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether2 reachable	0		192.168.2.1
DAo	▶ 192.168.3.0/24	192.168.2.2 reachable ether2	110		
DAo	▶ 192.168.4.0/24	192.168.2.2 reachable ether2	110		

3. Cek konfigurasi MPLS, dari perintah : **MPLS | MPLS | Local Bindings**

The screenshot shows the 'MPLS' configuration window in WinBox, specifically the 'Local Bindings' tab. The window title is 'MPLS'. Below the title bar are several tabs: 'LDP Neighbor', 'Accept Filter', 'Advertise Filter', 'Forwarding Table', 'MPLS Interface', 'Local Bindings', and 'Remote Bindings'. There are also several icons for adding, deleting, and saving configurations, and a 'Find' search box. The main area contains a table with the following data:

	Dst. Address	Label	Advertised Path	Peers
DAG	10.1.1.0/24	16	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0
DAE	10.1.2.0/24	impl-null	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0
DAE	10.1.3.0/24	impl-null	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0
DAG	10.1.4.0/24	18	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0
DAG	10.10.1.1	19	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0
DAE	10.10.1.2	impl-null	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0
DAG	10.10.1.3	17	empty	10.10.1.3:0, 10.10.1.1:0

At the bottom of the window, it indicates '7 items'.

4. Untuk mereset konfigurasi:

Dari perintah : **Files | Reset-configuration.backup**

The screenshot shows the RouterOS WinBox interface. The main window title is 'admin@00:0C:42:85:EE:AA (MikroTik-Router-P1) - WinBox v5.7 on RB750 (mipsbe)'. The left sidebar shows a menu with 'MPLS' selected. A 'File List' window is open, showing a list of files and directories. The window title is 'File List'. Below the title bar are icons for search, refresh, and backup/restore, and a 'Find' search box. The main area contains a table with the following data:

File Name	Type	Size	Creation Time
MikroTik-05092011-1403(OSPF).ba...	backup	14.1 KiB	Sep/15/2011 15:08:31
MikroTik-06092011-1418(OSPFMP...	backup	14.7 KiB	Oct/21/2011 12:08:46
Reset-Configuration.backup	backup	14.3 KiB	Sep/10/2011 14:08:20
skins	directory		Jan/02/1970 00:42:04

At the bottom of the window, it indicates '4 items', '29.5 MB of 61.4 MB used', and '51% free'.

5. Pengukuran QoS pada jaringan dengan MPLS

Lakukan pengetesan jaringan dengan :

- a. Cek koneksi dengan traceroute dari client PE2 ke client PE1
- b. Cek koneksi dengan traceroute dari client PE2 ke client PE3.

Lakukan pengambilan data dengan menggunakan ftp. Catat hasilnya. Lakukan pengambilan data dari client PE2 ke client PE1 dan client PE2 ke client PE3 secara bergantian.

File	Waktu (s)	Throughput (Kbps)
500Mbps		
1Gbps		
2Gbps		

Bandingkan hasilnya dengan jaringan tanpa MPLS, mana yang lebih bagus.

LAPORAN RESMI

Daftar Pertanyaan

1. Berikan kesimpulan hasil praktikum yang anda lakukan.
2. Tugas akan diberikan pada waktu praktikum.