

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Seiring dengan perkembangan teknologi, aktivitas bertukar informasi menjadi salah satu kebutuhan sehari-hari. Kondisi ini kemudian membutuhkan jaringan yang lebih handal dan tidak rentan terhadap gangguan. Gangguan jaringan dapat menghambat aktivitas komunikasi data dan bisa terjadi sewaktu-waktu. Terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan, yaitu :

1. Jaringan yang tidak memiliki *redundant link* memiliki resiko kegagalan jaringan yang tinggi.
2. Implementasi *Policy-Based Routing (PBR)* pada jalur ganda tidak dapat menjamin ketersediaan jaringan bila terjadi gangguan pada salah satu jalur (*link*).
3. Tindakan *troubleshooting* yang dilakukan saat jaringan mengalami gangguan dapat memakan waktu yang lama dan selama proses *troubleshooting* berlangsung jaringan berada dalam keadaan *down*.

III.2. Strategi Pemecahan Masalah

Untuk mengatasi masalah yang penulis paparkan di atas maka dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain :

1. Memasang dua buah jalur koneksi pada jaringan agar dapat meningkatkan ketersediaan koneksi.
2. Menggunakan teknik *static routing* untuk menentukan tingkat prioritas masing-masing jalur sebagai *primary link* dan *backup link*.
3. Menerapkan konsep *redundant link* yaitu menjadikan salah satu jalur menjadi *backup link* yaitu jalur cadangan yang akan digunakan bila *primary link* mengalami gangguan.
4. Menerapkan metode *failover* pada *router* sehingga bila *primary link* mengalami gangguan *backup link* akan langsung aktif secara otomatis.
5. Membuat sebuah aplikasi *monitoring* sederhana menggunakan bahasa pemrograman *VB.Net* untuk mengawasi keadaan jalur pada jaringan.

III.3. Desain Sistem

III.3.1. Perangkat Keras

Berikut adalah beberapa perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Kabel jaringan berjenis *UTP (Unshielded Twisted Pair)*.
2. Dua unit MikroTik *RouterBOARD*.
3. Dua unit *Laptop* sebagai *client*.

III.3.2. Perangkat Lunak

1. MikroTik *RouterOS*.
2. Microsoft *Windows Operating System* sebagai *client*.

3. Microsoft *Visual Studio* 2010.

III.3.3. Spesifikasi

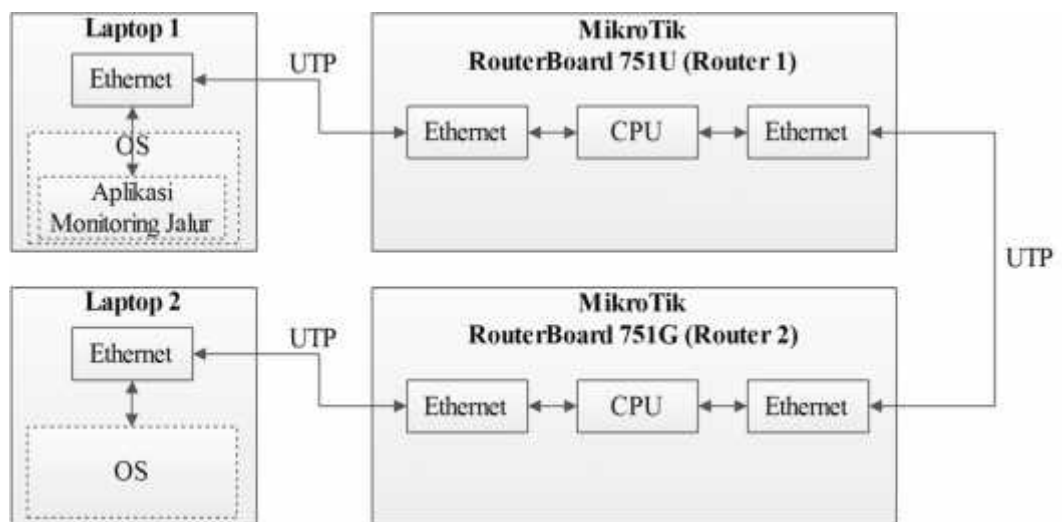
1. MikroTik *RouterBOARD* RB751U, CPU 400 MHz, RAM 32 MB, 10 Watt, sebagai *router 1*.
2. MikroTik *RouterBOARD* RB751G, CPU 400 MHz, RAM 64 MB, 13 Watt, sebagai *router 2*.
3. Laptop, CPU Core i3 2.20 GHz, RAM 6 GB, sebagai *client 1*.
4. Laptop, CPU Core i5 2.30 GHz, RAM 4 GB, sebagai *client 2*.
5. Kabel UTP.

III.3.4. Langkah-langkah Implementasi

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengimplementasian *redundant link* dengan metode *failover* untuk mengatasi kegagalan *link* pada jaringan dimulai dengan mendesain topologi jaringan yang dilengkapi dengan dua buah jalur, kemudian mempersiapkan semua perangkat yang dibutuhkan, dilanjutkan dengan instalasi/pemasangan perangkat-perangkat jaringan, kemudian melakukan konfigurasi *routing* pada *router* untuk mengklasifikasikan jalur jaringan yang dapat digunakan untuk menuju jaringan tujuan dan mengklasifikasikan *administrative distance* sebagai parameter untuk menentukan jalur mana yang diprioritaskan sebagai *primary link* dan jalur mana yang dipersiapkan sebagai *backup link* untuk dapat mengimplementasikan metode *failover*.

III.3.5. Diagram Blok

Diagram blok dari implementasi *redundant link* dengan metode *failover* untuk mengatasi kegagalan *link* pada jaringan dapat dilihat pada gambar III.1.



Gambar III.1. Diagram Blok Perangkat

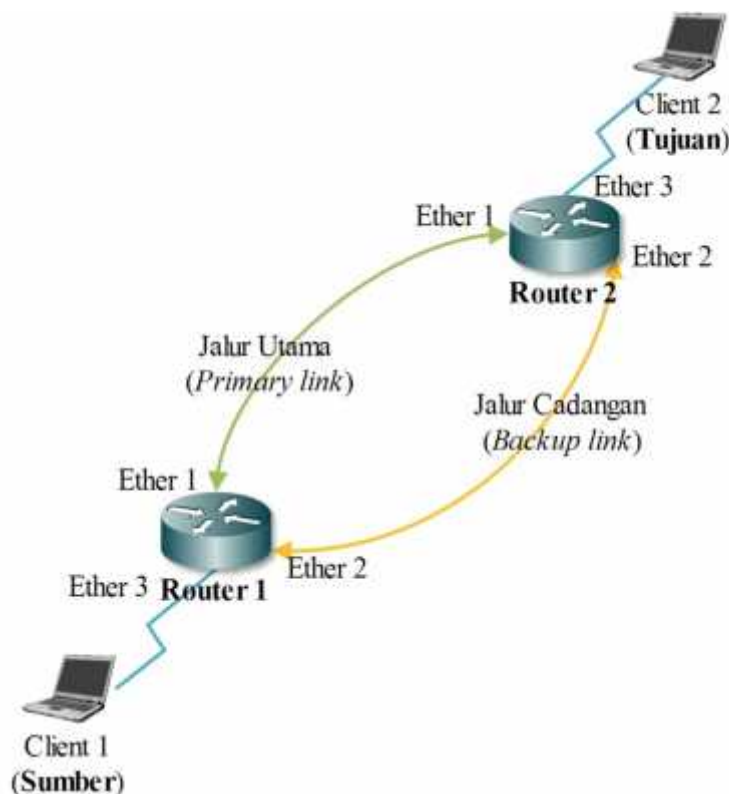
Penjelasan dari diagram blok diatas adalah sebagai berikut :

1. Laptop 1 sebagai *client 1* merupakan media yang akan digunakan untuk melakukan uji coba jalur menggunakan aplikasi *monitoring* jalur sederhana.
2. *Ethernet* adalah *interface* yang digunakan untuk menghubungkan laptop ke *router* maupun *router* ke *router* menggunakan kabel jaringan berjenis *UTP* dengan port *RJ-45*.
3. *Router* merupakan perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan jaringan yang berbeda.
4. *CPU* pada *router* berfungsi untuk mempertimbangkan dan membuat keputusan jalur mana yang akan digunakan untuk menuju ke suatu jaringan berdasarkan skenario *routing*.

5. Laptop 2 sebagai *client 2* merupakan media yang digunakan sebagai alat bantu simulasi perangkat tujuan.

III.3.6. Desain Topologi

Desain topologi yang dibangun dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar III.2. Desain Topologi Point-to-Point Untuk Pengimplementasian Redundant Link Dengan Metode Failover

III.3.7. Skenario Pengalamatan Jaringan

Pengalamatan jaringan yang diterapkan pada jaringan di atas adalah *IP Address* kelas C. Untuk mempermudah penjelasan, segmen pengalamatan yang digunakan pada skripsi ini dapat dilihat pada tabel III.1.

Tabel III.1. Tabel Segmen IP Address Yang Digunakan

No.	Network Address	Netmask	IP Address Yang Dapat Digunakan
1.	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1 s/d 192.168.1.254
2.	192.168.2.0		192.168.2.1 s/d 192.168.2.254
3.	192.168.3.0		192.168.3.0 s/d 192.168.3.254
4.	192.168.4.0		192.168.4.0 s/d 192.168.4.254

Tabel III.2. Tabel Skenario Pengalamatan Untuk Client 1

No.	Nama Interface	IP Address
1.	LAN	192.168.3.1

Tabel III.3. Tabel Skenario Pengalamatan Untuk Client 2

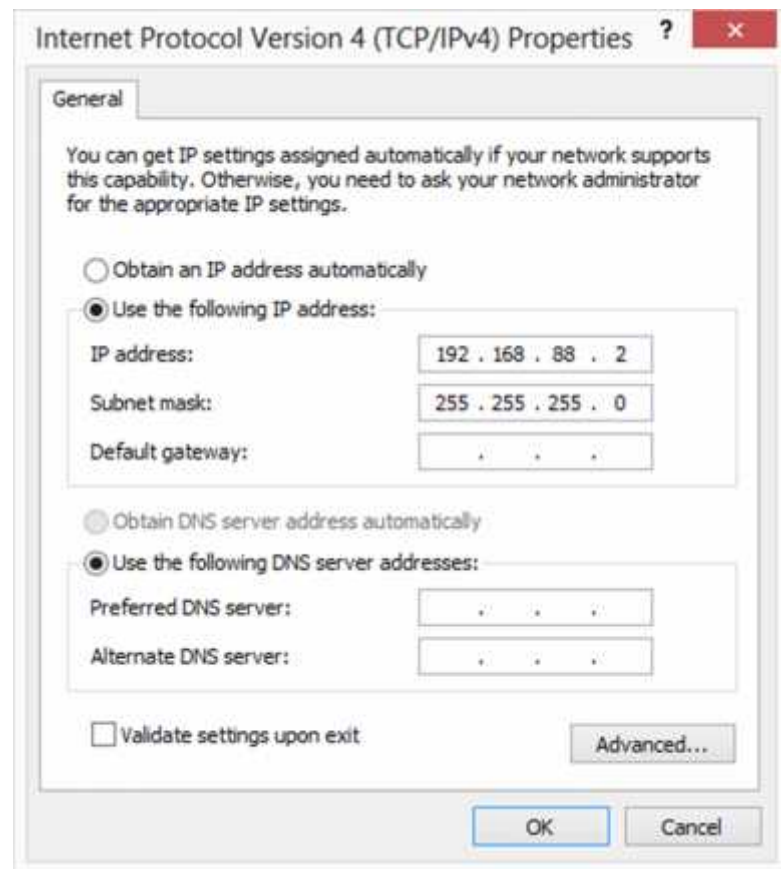
No.	Nama Interface	IP Address
1.	LAN	192.168.4.1

III.4. Perancangan Sistem

III.4.1. Perancangan Konfigurasi Router 1

1. Memberi IP Address Pada Interface LAN Laptop

Konfigurasi *router 1* diawali dengan menghubungkan kabel catu daya listrik ke *router* kemudian menghubungkan *interface LAN* dari *Laptop* yang digunakan untuk mengkonfigurasi ke *interface ether1* pada *router1* menggunakan kabel UTP. Secara *default*, IP Address dari MikroTik RouterBoard adalah 192.168.88.1 maka dari itu untuk menghubungkan *Laptop* dengan *router*, IP Address *interface LAN* Laptop haruslah diubah terlebih dahulu menjadi 192.168.88.2. Pemberian IP Address pada *interface LAN Laptop* dapat dilihat pada gambar III.3.



Gambar III.3. Pemberian IP Address Pada Interface LAN Laptop

2. Mengunduh Utility Winbox dari Perangkat Router

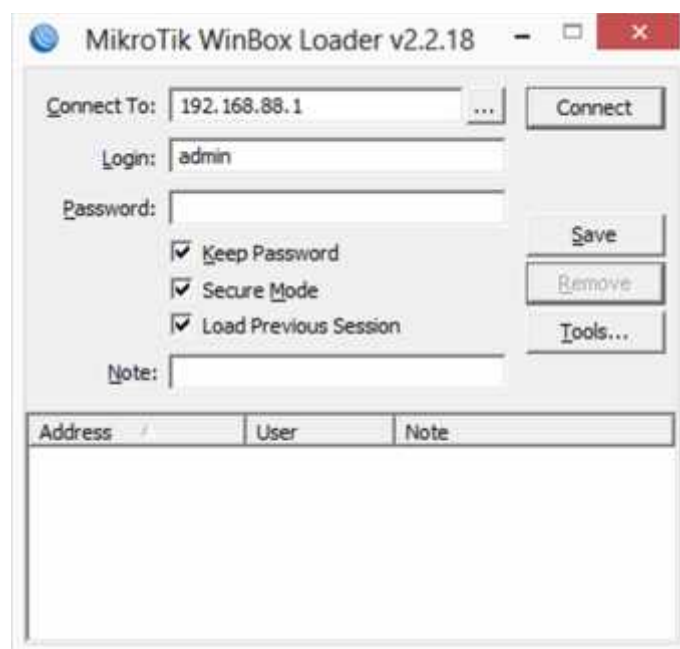
Konfigurasi *router* dilakukan menggunakan *utility* Winbox yang dibuat oleh MikroTik. Winbox dapat diunduh dari perangkat *router* dengan cara mengetikkan *IP Address router* pada *web browser*. Cara mengunduh Winbox dapat dilihat pada gambar III.4.



Gambar III.4. Tampilan Saat Mengunduh Winbox

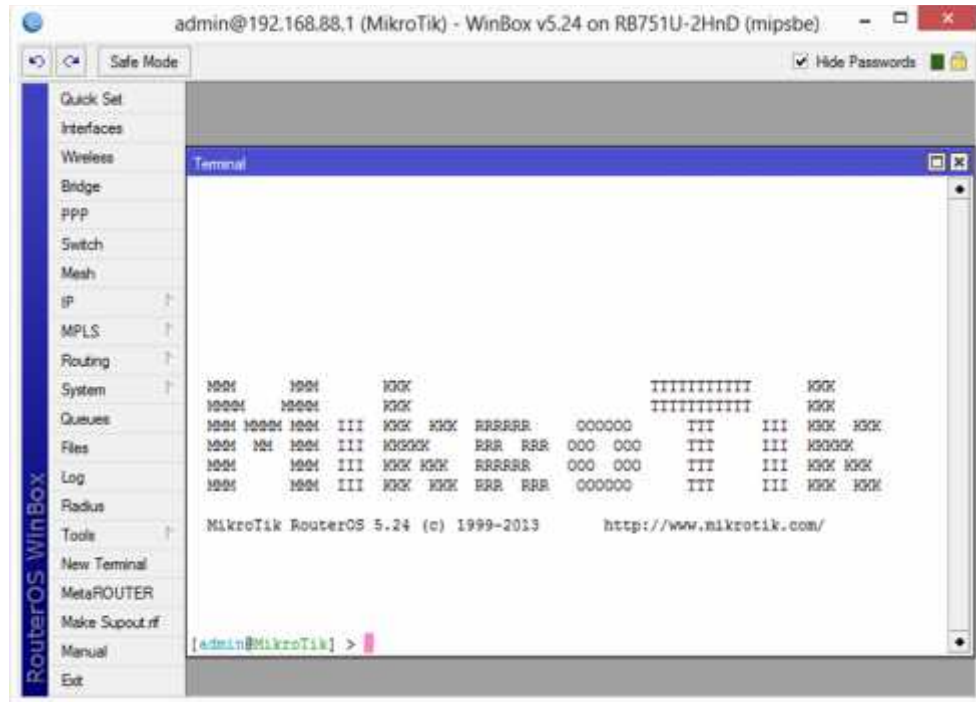
3. *Login ke Router Melalui Winbox*

Winbox telah diunduh, untuk melakukan konfigurasi *router* Winbox akan meminta *user* dan *password*. Secara *default*, *user* dari *RouterBoard* adalah ‘admin’ dan untuk *password* dibiarkan kosong. Tampilan *login* Winbox dapat dilihat pada gambar III.5.



Gambar III.5. Tampilan Login Winbox

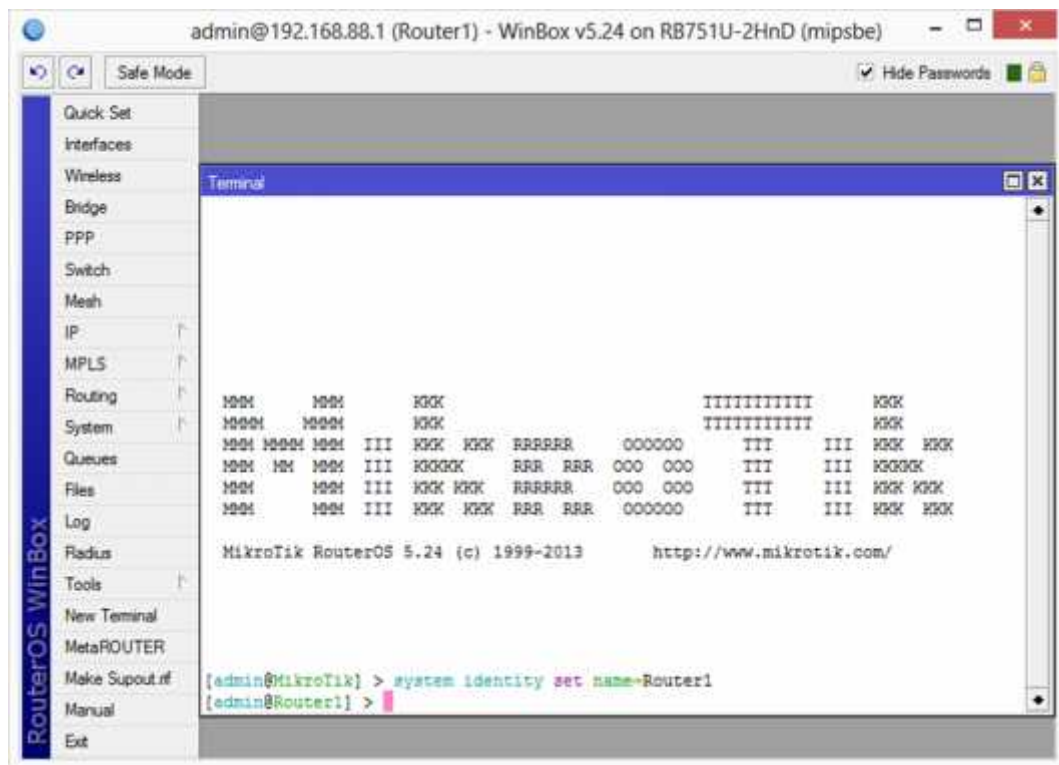
Tampilan Winbox untuk konfigurasi *router1* setelah melakukan login dapat dilihat pada gambar III.6.



Gambar III.6. Tampilan Winbox Router 1

4. Mengubah Router System Identity

Setelah berhasil *login*, penggantian *system identity* perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kesalahan konfigurasi pada kedua *router*, *system identity* pada perangkat *router 1* diubah menjadi *Router1*. Proses penggantian *system identity* pada *router 1* dapat dilihat pada gambar III.7.



Gambar III.7. Tampilan Konfigurasi System Identity Pada Router 1

Penggantian *system identity* ini dilakukan agar memudahkan *network administrator* untuk mengenali *router* mana yang sedang dikonfigurasi karena ada dua buah *router* yang harus dikonfigurasi.

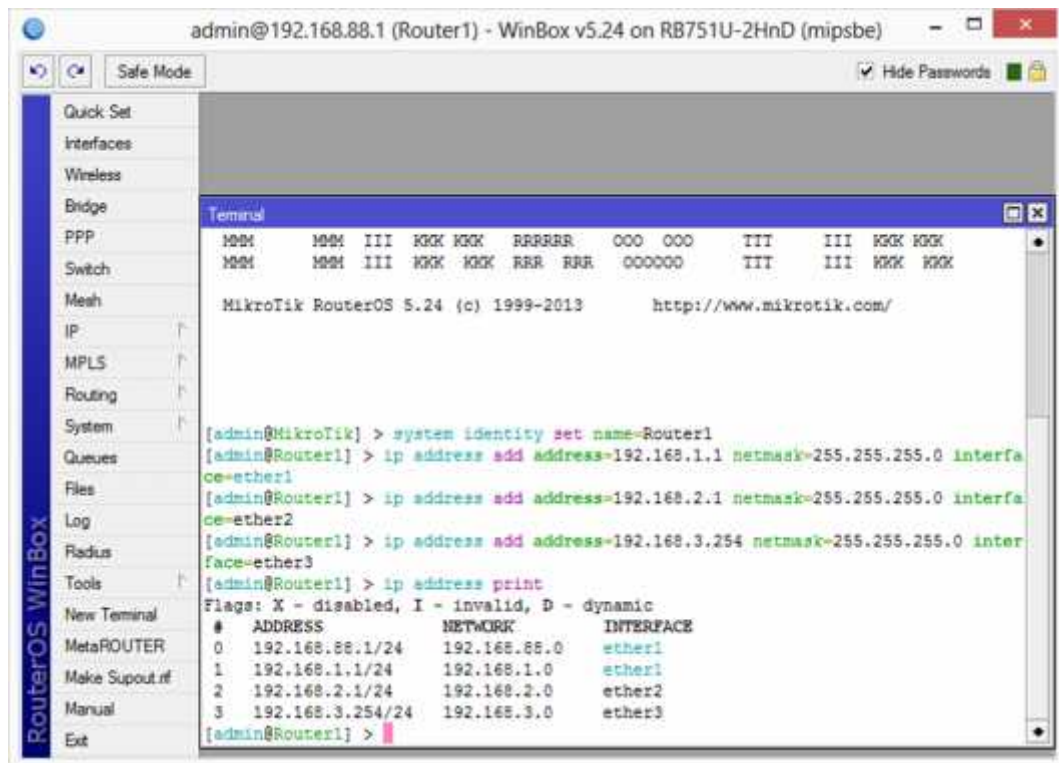
5. Konfigurasi IP Address Pada Interface Ethernet Router 1

System identity dari *router 1* telah diganti, proses selanjutnya adalah konfigurasi untuk memberikan *IP Address* pada *interface* yang akan digunakan. *IP Address* yang diberikan pada *interface router 1* dapat dilihat pada tabel III.4.

Tabel III.4. Tabel Skenario Pengalaman Router 1

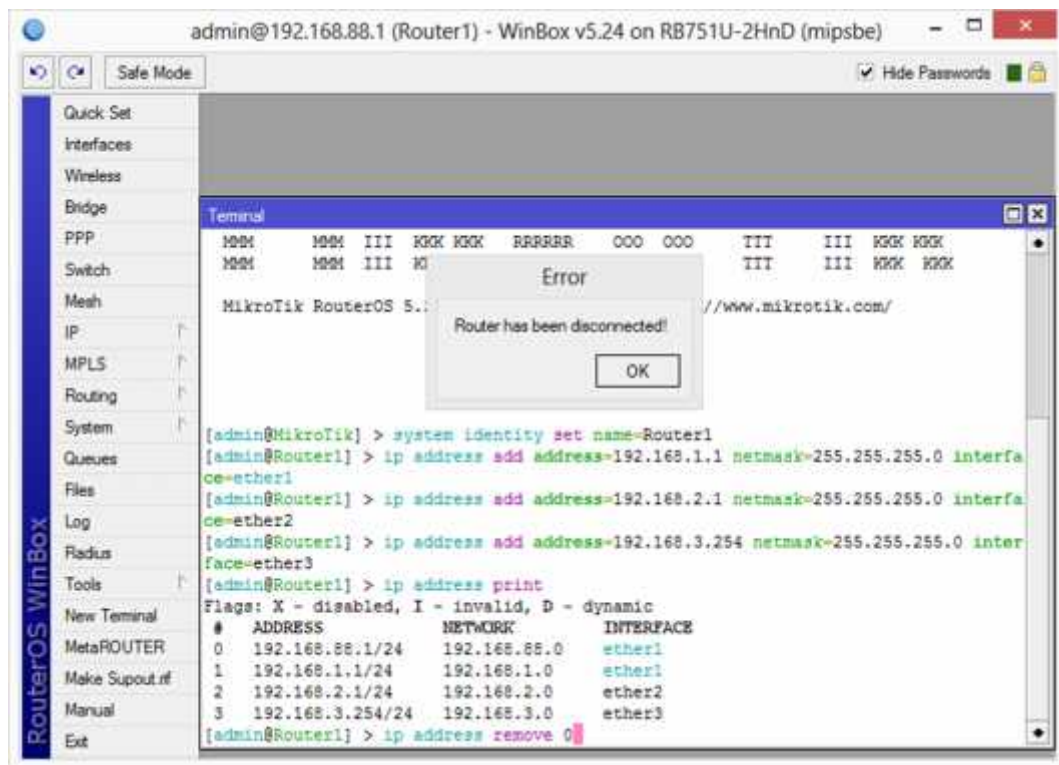
No.	Nama Interface	IP Address
1.	Ether 1	192.168.1.1
2.	Ether 2	192.168.2.1
3.	Ether 3	192.168.3.254

Proses konfigurasi *IP Address* pada *router 1* dapat dilihat pada gambar III.8.



Gambar III.8. Proses Konfigurasi *IP Address* Pada *Router 1*

IP Address yang sesuai dengan skenario pengalaman pada tabel III.1 telah diberikan masing-masing untuk *interface ether1*, *ether2* dan *ether3* pada *router1*. Namun *IP Address default* dari *router* masih tertanam pada *ether1* sehingga *interface ether1* memiliki dua buah *IP Address*, untuk mengatasi hal tersebut *IP Address default* 192.168.88.1 harus dihapus dari *ether1*. Proses penghapusan *IP Address default* dapat dilihat pada gambar III.9.



Gambar III.9. Proses Penghapusan IP Address Default Dari Interface Ether1

Perlu diperhatikan bahwa pada saat *IP Address default* pada *interface ether1* dihapus, koneksi Winbox yang dilakukan dari laptop ke *router* akan terputus karena Winbox melakukan *remote login* ke *IP Address default* yang telah dihapus pada *ether1* yaitu 192.168.88.1. Untuk melanjutkan konfigurasi *router*, *IP Address* dari *interface LAN* pada laptop harus terlebih dahulu diubah mengikuti segmen pengalamatan dari *ether1*.



Gambar III.10. Pemberian IP Address Pada Interface LAN Laptop

Setelah IP Address dari interface LAN pada laptop diubah, Winbox dapat kembali terhubung ke *router1* dan proses konfigurasi dapat dilanjutkan.

6. Konfigurasi Static Routing dengan Failover Pada Router 1

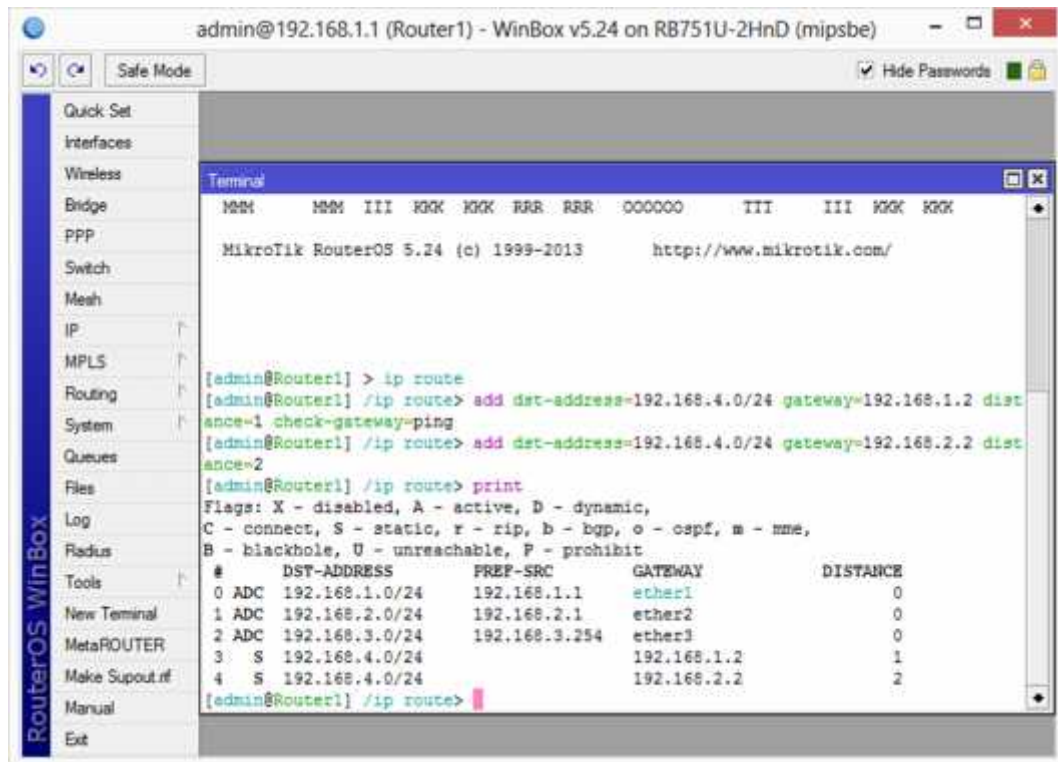
Langkah berikutnya adalah konfigurasi *static routing*. Konfigurasi *static routing* merupakan proses yang sangat penting, pada proses ini akan diklasifikasikan secara manual jalur-jalur yang dapat digunakan oleh *router* untuk menuju jaringan tujuan dan jalur mana yang lebih utama atau lebih baik untuk digunakan. Dari sisi *router 1* jaringan tujuan yang dimaksud adalah jaringan yang terdapat pada *router 2*. Proses ini harus dilakukan dengan benar, kesalahan pada tahap ini dapat menyebabkan *client* tidak dapat terhubung ke jaringan atau bahkan menyebabkan kegagalan koneksi antar jaringan. Terdapat beberapa parameter

yang digunakan pada proses *routing*, yaitu *destination*, *gateway* dan *distance*. *Destination* adalah alamat jaringan tujuan yang ingin dicapai, *gateway* adalah *IP Address* yang dapat dihubungi untuk menuju ke jaringan tujuan tersebut dan *distance* adalah parameter yang menentukan jalur mana yang lebih diutamakan untuk digunakan, bila ada beberapa jalur yang tersedia untuk menuju suatu jaringan jalur yang memiliki *distance* terkecil akan lebih diutamakan dibandingkan jalur lainnya. Skenario *routing* pada *Router1* dapat dilihat pada tabel III.5.

Tabel III.5. Tabel Skenario *Routing* Pada *Router1*

Jaringan Tujuan	Via	<i>Administrative Distance</i>	Keterangan
192.168.4.0	192.168.1.2 (<i>Ether1</i>)	1	<i>Primary Link</i>
	192.168.2.2 (<i>Ether2</i>)	2	<i>Backup Link</i>

Proses konfigurasi *static routing* pada *router 1* dapat dilihat pada gambar III.11.



Gambar III.11. Tampilan Proses Konfigurasi *Static Routing* Pada Router1

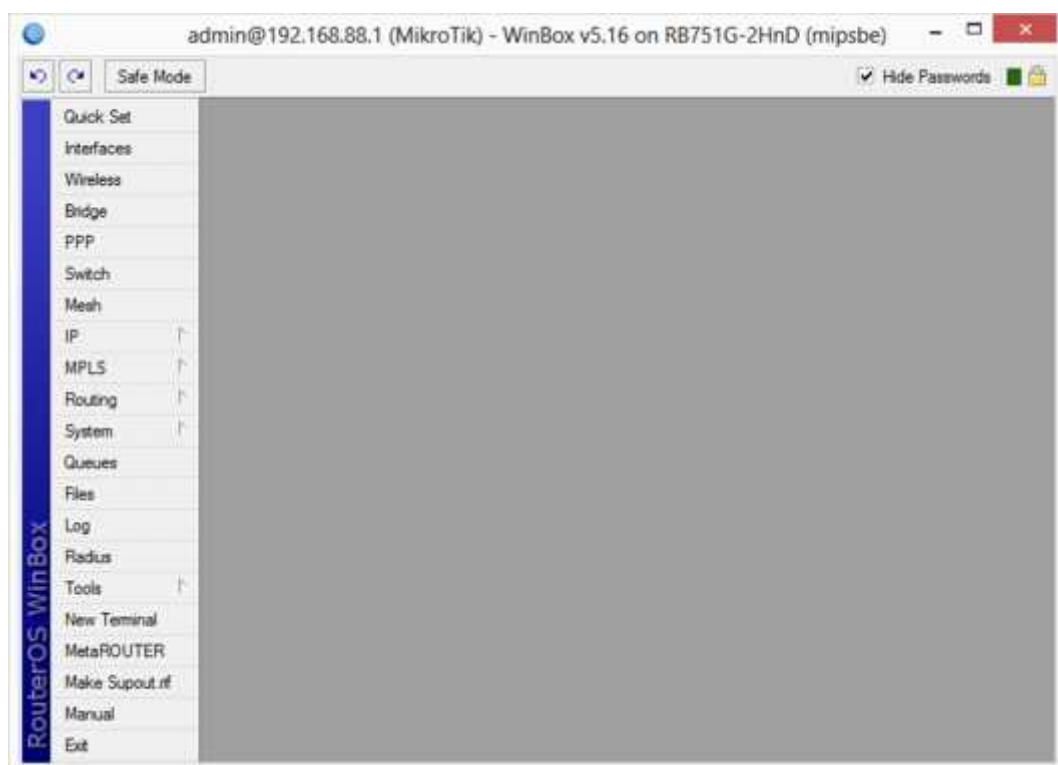
Dapat dilihat dari konfigurasi diatas bahwa terdapat dua buah jalur yang diklasifikasikan kepada *router 1* yang dapat digunakan untuk menuju jaringan 192.168.4.0/24. Jalur yang pertama adalah dengan melalui *gateway* 192.168.1.2, jalur ini memiliki *distance* = 1 yang berarti jalur ini akan lebih diutamakan dibandingkan jalur lainnya, jalur ini juga memiliki *option check gateway* yang berarti ketersediaan jalur ini akan terus dipantau oleh *router* setiap saat sehingga *router* dapat mengetahui bila jalur tersebut mengalami gangguan, jalur ini akan berfungsi sebagai jalur utama (*primary link*). Jalur yang kedua adalah dengan melalui *gateway* 192.168.2.2, jalur ini memiliki *distance* = 2 yang berarti jalur ini

akan menjadi jalur cadangan (*backup link*) dan hanya akan digunakan bila *primary link* mengalami gangguan.

III.4.2. Perancangan Konfigurasi Router 2

1. Login ke Router Melalui Winbox

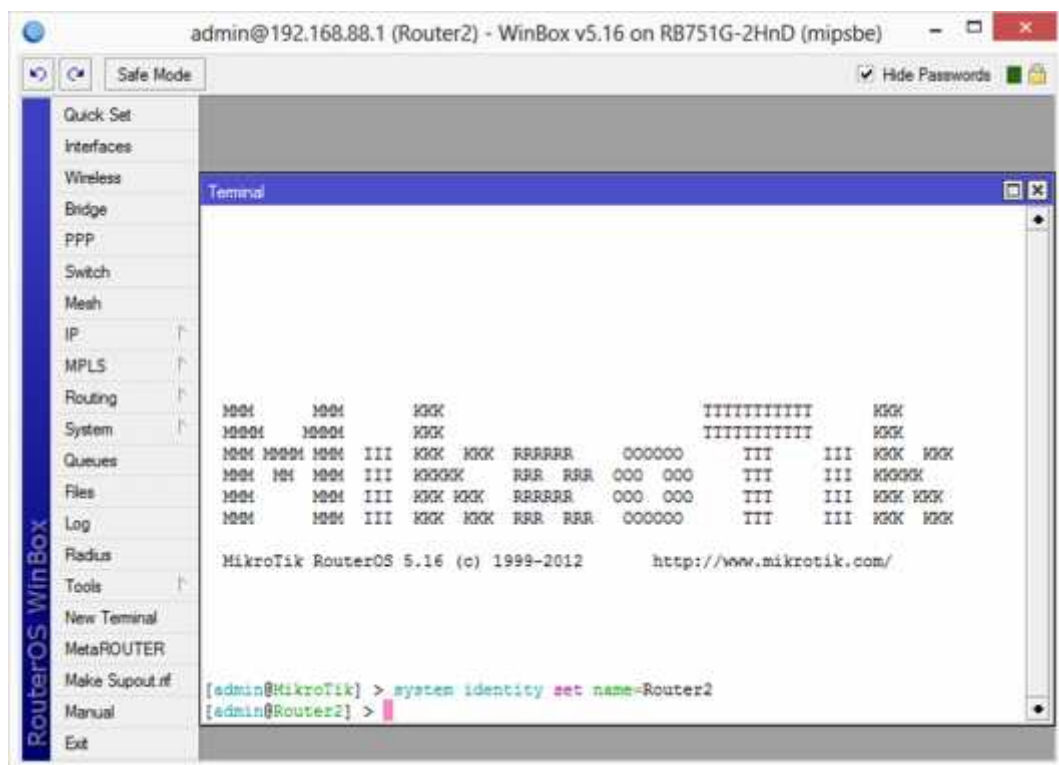
Sama halnya dengan tahap awal konfigurasi *router 1*, setelah *router 2* terhubung ke listrik dan *interface LAN Laptop* terhubung ke *interface ether1* pada *router2* menggunakan kabel *UTP*, *IP Address* pada *interface LAN Laptop* diubah menjadi 192.168.88.2 dan *login* ke *router2* dilakukan melalui Winbox. Tampilan Winbox untuk konfigurasi *router 2* dapat dilihat pada gambar III.12.



Gambar III.12. Tampilan Winbox Untuk Konfigurasi Router 2

2. Mengubah *Router System Identity*

Untuk mencegah terjadinya kebingungan dan kesalahan konfigurasi, *Router System Identity* pada *router 2* yang sebelumnya bernama MikroTik diubah menjadi *Router2*. Proses konfigurasi *system identity* pada *router 2* dapat dilihat pada gambar III.13.



Gambar III.13. Tampilan Konfigurasi *System Identity* Pada *Router 2*

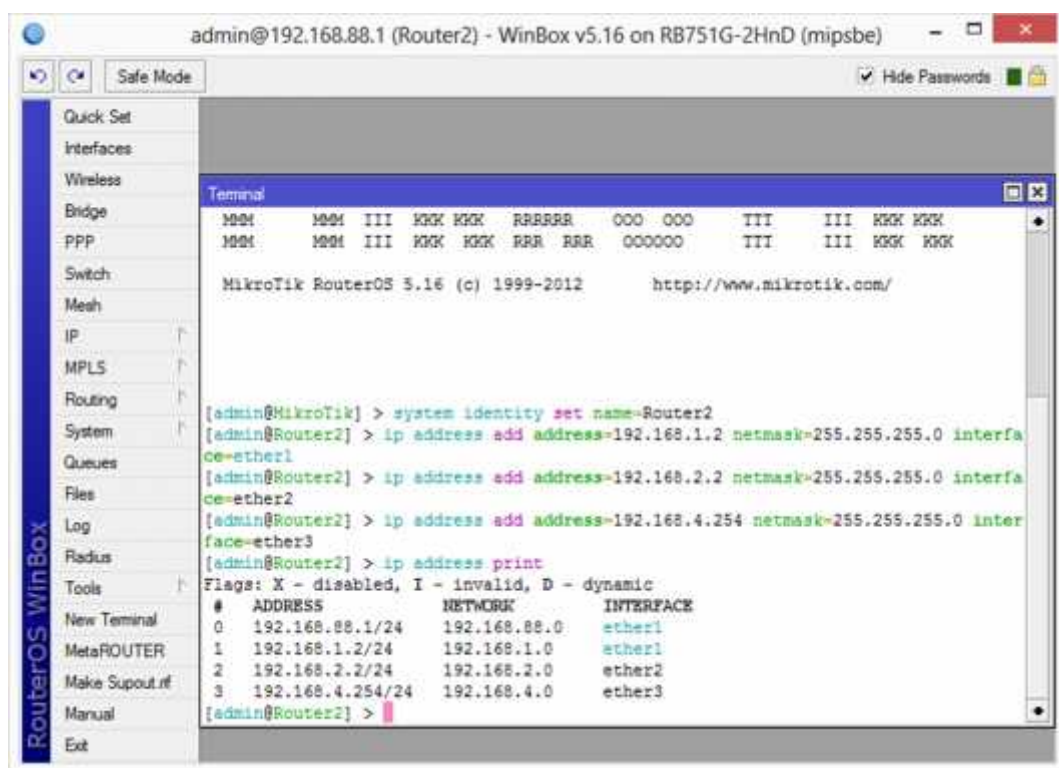
3. Konfigurasi *IP Address* Pada *Interface Ethernet Router 2*

IP Address diberikan hanya pada *interface router 2* yang digunakan yaitu *ether1*, *ether2* dan *ether3*. *IP Address* yang diberikan pada *interface router 2* dapat dilihat pada tabel III.6.

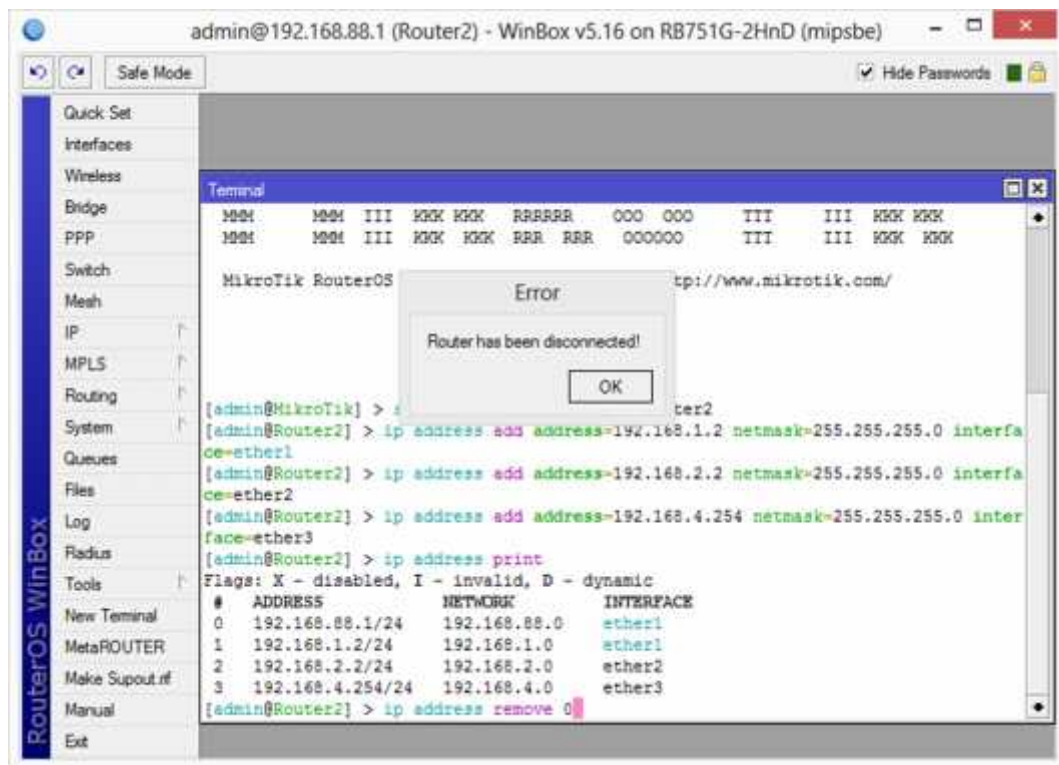
Tabel III.6. Tabel Skenario Pengalamatan Router 2

No.	Nama Interface	IP Address
1.	Ether 1	192.168.1.2
2.	Ether 2	192.168.2.2
3.	Ether 3	192.168.4.254

Proses konfigurasi *IP Address* pada *router 2* dapat dilihat pada gambar III.14.

**Gambar III.14. Tampilan Konfigurasi IP Address Pada Router 2**

IP Address yang dikonfigurasi pada *router 2* telah sesuai dengan skenario pengalamatan jaringan yang penulis paparkan pada tabel III.3. Proses penghapusan *Default IP Address* dari *interface ether1* dapat dilihat pada gambar III.15.



Gambar III.15. Proses Penghapusan IP Address Default Dari Interface Ether1

4. Konfigurasi Static Routing Dengan Failover Pada Router 2

Koneksi Winbox dapat kembali dilanjutkan setelah IP Address interface LAN pada laptop disesuaikan, dan konfigurasi berikutnya adalah konfigurasi static routing dengan failover. Pada tahap ini dilakukan pengklasifikasian jalur secara manual sehingga router 2 dapat mengetahui jalur mana saja yang dapat digunakan untuk menuju jaringan tujuan serta jalur mana yang lebih diutamakan atau lebih baik untuk digunakan. Dari sisi router 2 jaringan tujuan yang dimaksud adalah jaringan yang terdapat pada router 1. Skenario routing pada Router2 dapat dilihat pada tabel III.7.

Tabel III.7. Tabel Skenario *Routing* Pada *Router2*

Jaringan Tujuan	Via	Administrative Distance	Keterangan
192.168.3.0	192.168.1.1 (<i>Ether1</i>)	1	<i>Primary Link</i>
	192.168.2.1 (<i>Ether2</i>)	2	<i>Backup Link</i>

Proses konfigurasi *static routing* pada *router 2* dapat dilihat pada gambar III.16.

```

admin@192.168.1.2 (Router2) - WinBox v5.16 on RB751G-2HnD (mipsbe)
[admin@Router2] > ip route
[admin@Router2] /ip route> add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=192.168.1.1 distance=1 check-gateway=ping
[admin@Router2] /ip route> add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=192.168.2.1 distance=2
[admin@Router2] /ip route> print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS PREP-SRC GATEWAY DISTANCE
0 ADC 192.168.1.0/24 192.168.1.2 ether1 0
1 ADC 192.168.2.0/24 192.168.2.2 ether2 0
2 S 192.168.3.0/24 192.168.1.1 1
3 S 192.168.3.0/24 192.168.2.1 2
4 ADC 192.168.4.0/24 192.168.4.254 ether3 0
[admin@Router2] /ip route>

```

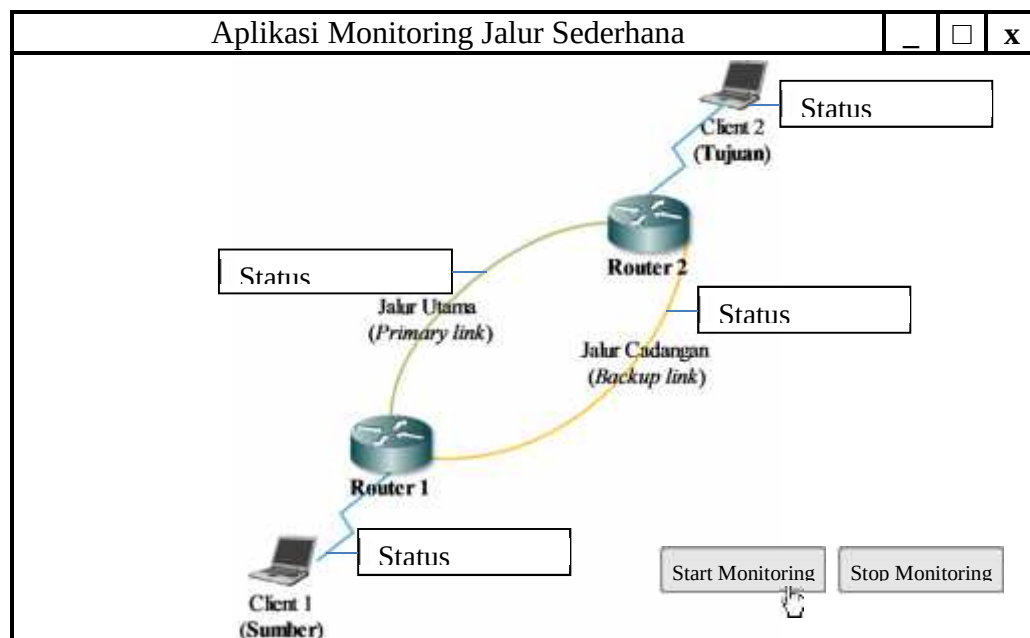
Gambar III.16. Tampilan Konfigurasi *Static Routing* Pada *Router 2*

Dapat dilihat dari konfigurasi diatas bahwa terdapat dua buah jalur yang diklasifikasikan kepada *router 2* yang dapat digunakan untuk menuju jaringan 192.168.3.0/24. Jalur yang pertama adalah dengan melalui *gateway* 192.168.1.1, jalur ini memiliki *distance* = 1 yang berarti jalur ini akan lebih diutamakan dibandingkan jalur lainnya, jalur ini juga memiliki *option check gateway* yang

berarti ketersediaan jalur ini akan terus dipantau oleh *router* setiap saat sehingga *router* dapat mengetahui bila jalur tersebut mengalami gangguan, jalur ini akan berfungsi sebagai jalur utama (*primary link*). Jalur yang kedua adalah dengan melalui *gateway* 192.168.2.1, jalur ini memiliki *distance* = 2 yang berarti jalur ini akan menjadi jalur cadangan (*backup link*) dan hanya akan digunakan bila *primary link* mengalami gangguan.

III.4.3. Perancangan Aplikasi *Monitoring Jalur Sederhana*

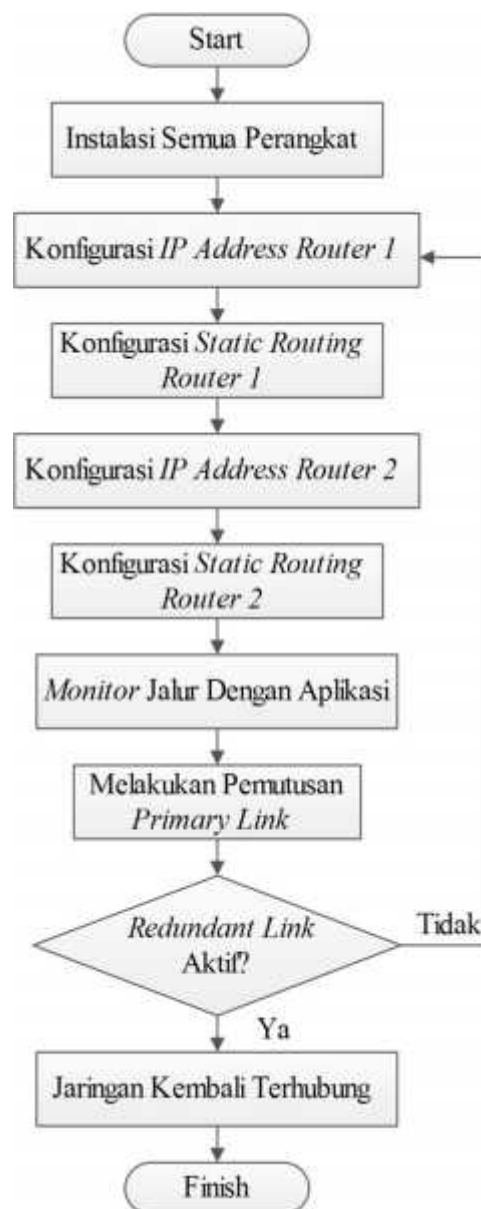
Untuk memudahkan *network administrator* dalam mengawasi keadaan jalur (*link*) maka penulis mencoba untuk membuat aplikasi *monitoring* jalur sederhana yang nantinya akan dijalankan pada sisi *client 1*. Adapun rancangan tampilan dari aplikasi *monitoring* jalur sederhana tersebut dapat dilihat pada gambar III.17.



Gambar III.17. Rancangan Tampilan Aplikasi *Monitoring Jalur Sederhana*

III.5. Flowchart

Berikut adalah *flowchart* dari pengimplementasian *redundant link* dengan metode *failover* untuk mengatasi kegagalan *link* pada jaringan :



Gambar III.18. Flowchart Pengimplementasian Redundant Link Dengan Metode Failover Untuk Mengatasi Kegagalan Link Pada Jaringan

Penjelasan dari *flowchart* yang penulis paparkan di atas adalah sebagai berikut :

1. Mulai menghidupkan semua perangkat.
2. Melakukan instalasi pengkabelan antar perangkat.
3. Melakukan konfigurasi *IP Address* yang sesuai dengan skenario pengalamatan jaringan pada *router 1*.
4. Mengklasifikasikan jalur-jalur yang dapat digunakan oleh *router 1* dengan teknik *static routing* dan metode *failover*.
5. Melakukan konfigurasi *IP Address* yang sesuai dengan skenario pengalamatan jaringan pada *router 2*.
6. Mengklasifikasikan jalur-jalur yang dapat digunakan oleh *router 2* dengan teknik *static routing* dan metode *failover*.
7. Melakukan *monitoring* keadaan jalur menggunakan aplikasi *monitoring* jalur sederhana.
8. Melakukan pemutusan jalur utama (*primary link*) untuk mengetahui apakah *redundant link* aktif dan berhasil menggantikan fungsi *primary link* atau tidak.
9. Jika *redundant link* tidak aktif dan tidak berhasil menggantikan fungsi *primary link* maka ulangi dari tahap konfigurasi *IP Address* pada *router 1*. Jika berhasil maka kegagalan *link* pada jaringan telah dapat ditanggulangi dan jaringan kembali terhubung. Uji coba dinyatakan berhasil.
10. Selesai.