

BAB III

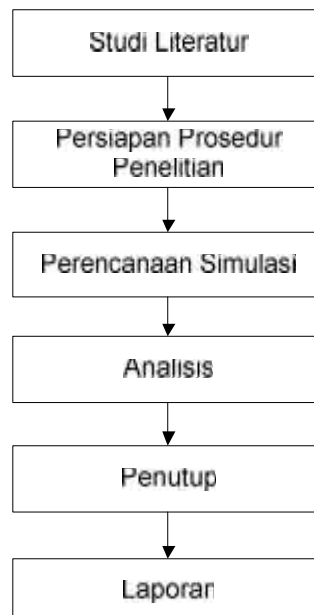
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian mengenai perencanaan infrastruktur jaringan pita lebar menggunakan teknologi *wireless mesh network* untuk distribusi data dan sistem menggunakan penelitian terapan (*Applied reseach*) karena dalam pembahasan peneliti berupaya memberikan gagasan baru cara mencapai efisiensi maksimal dalam sebuah perencanaan jaringan internet di sebuah wilayah yang cukup luas.

3.1. Langkah Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui atau membuktikan suatu kebenaran dari terhadap suatu objek permasalahan, dalam penelitian ini peneliti mengangkat jaringan *wireless mesh network* yang menghubungkan antara gedung di UIN Suska sukajadi sebagai objek nya yang akan diteliti dengan melakukan pengukuran langsung dan membuat simulasi sistemnya dengan *softwarecisco packet tracer 6.0.1*.

Dalam penelitian peneliti harus membuat suatu skema langkah kerja, skema inidibuat agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah dan lebih jelas. Berikut tahapan-tahapan dari penelitian yang akan dilakukan (Gambar 3.1)



Gambar 3.1 Bagan Langkah Penelitian

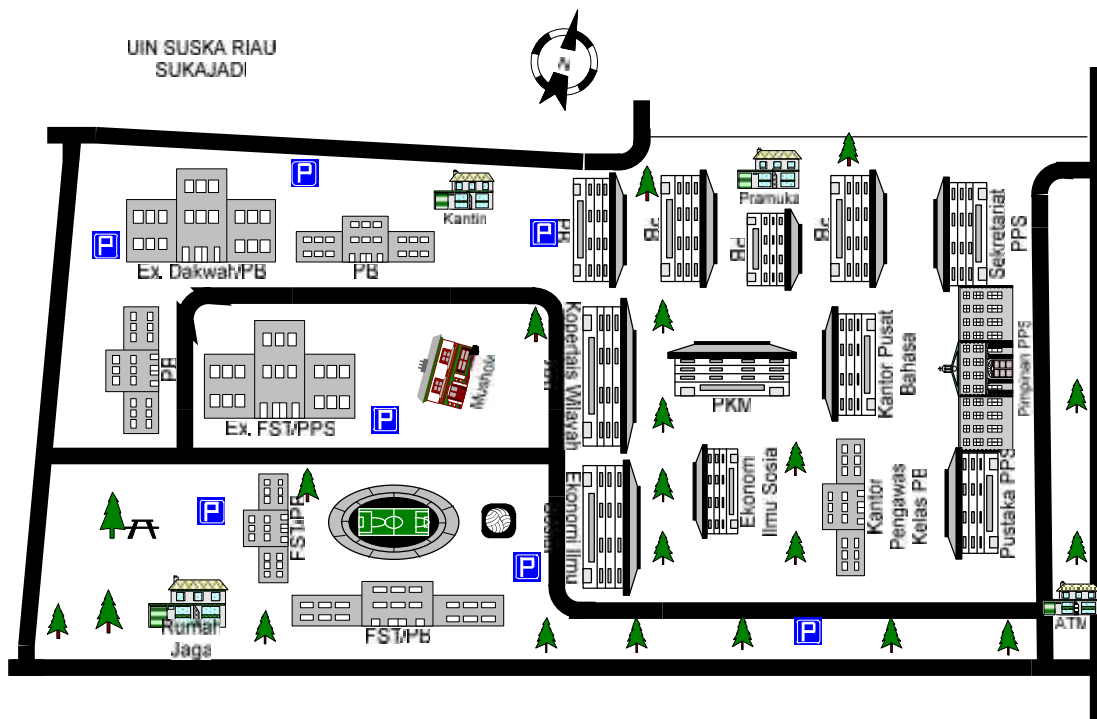
Gambar diatas (Gambar 3.1) nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian ini.

3.2. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau kampus Sukajadi. Pemodelan dibuat pada gedung Pimpinan Program Paska Sarjana (PPS), Sekretariat PPS, Pustaka PPS, Kantor Pusat Bahasa dan Kantor Pengawas Kelas PB serta semua ruangan yang ada di masing-masing gedung tersebut.

3.3 Perancangan Denah Lokasi UIN Suska Sukajadi

Dalam perencanaan suatu jaringan maka perlu dilakukan perancangan rute jaringan sesuai dengan kondisi di lapangan, maka dilakukanlah perancangan denah lokasi tersebut sebagai berikut :

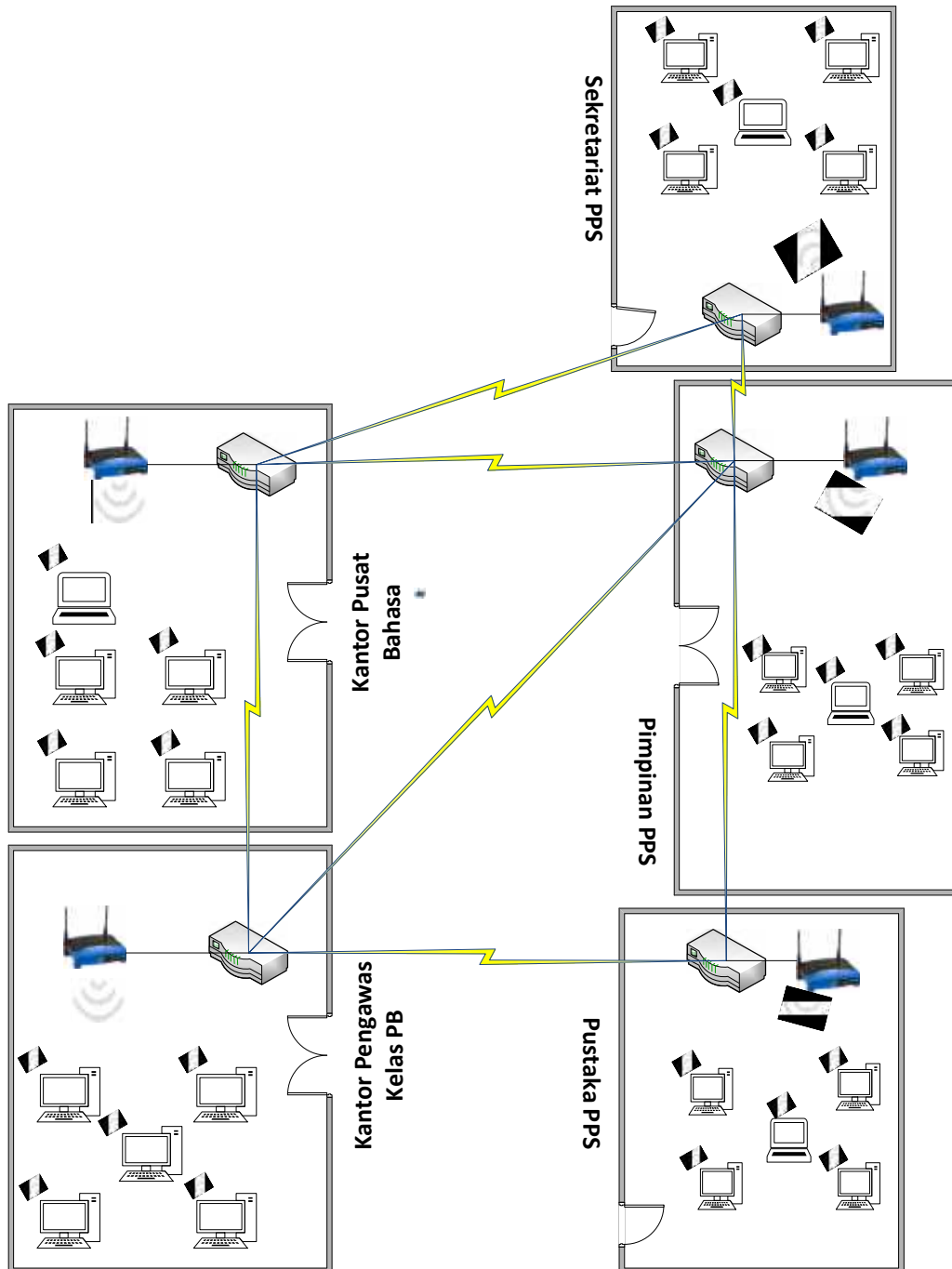


Gambar 3.2. Denah Lokasi UIN Suska Riau Sukajadi

UIN Suska Riau jl. K.H. Ahmad Dahlan (Sukajadi) yang disebut juga dengan kampus “Tuanku Tambusai” seluas 7.320 m², Jumlah keseluruhan Gedung UIN Suska Riau Sukajadi adalah 23 unit. Terdiri dari 1 Kantin, 1 mushola, 1 PKM, 1 sanggar, 1 rumah jaga, 1 pustaka, 1 kopertais wilayah, 9 ruang kelas PB, 2 Fakultas ekonomi ilmu sosial, 1 PPS, 2 Kantor Pusat bahasa, dan 2 Direktur, dosen dan kepegawaian. (web.uin-suska.ac.id)

3.3.1 Perencanaan Rute Jaringan

Gedung pimpinan PPS, pustaka PPS dan sekretariat PPS berbatas tembok dinding dan dari PPS ke Pusat bahasa berjarak ± 20 meter. Dalam perancangan ini akan dilakukan perancangan seperti pada gambar 3.3 yaitu akan meletakkan *mesh node* pada setiap gedung. Pusat dari *mesh node* terletak pada gedung pimpinan.



Gambar 3.3. Perencanaan Mesh UIN Suska Riau Sukajadi

3.3.2 Pemodelan Jaringan

Perancangan ini menggunakan teknologi *wireless mesh network*. Pemodelan akan dilakukan dengan menggunakan *software cisco packet tracer*. Hal ini dilakukan karena *cisco packet tracer* merupakan perangkat lunak yang komprehensif yang memungkinkan untuk mendesain, menguji dan mensimulasikan jaringan *wireless*. Disamping itu, *cisco packet tracer* dilengkapi dengan *virtual instrument* sehingga dapat melakukan penelitian tanpa terkendala oleh ketersediaan peralatan.

3.3.3 Kebutuhan Pokok Sistem

Komponen yang dibutuhkan dalam membangun jaringan *wireless mesh network* pada gedung UIN Suska Riau Sukajadi adalah sebagai berikut:

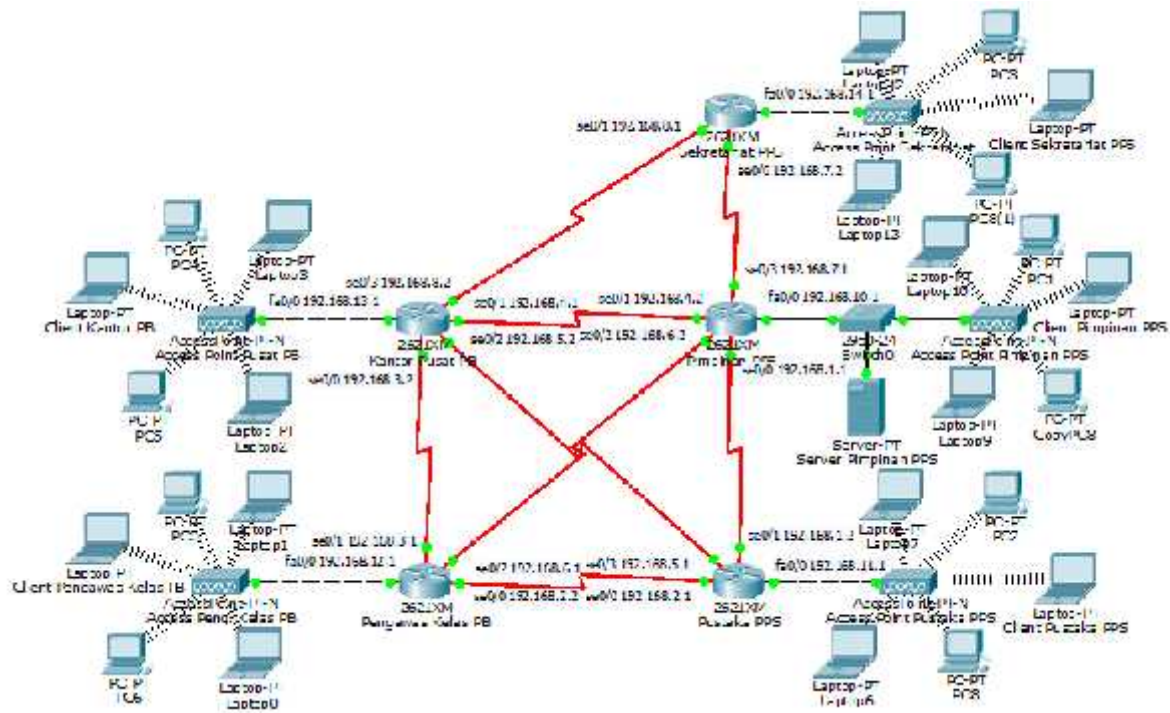
1. 5 unit *cisco 2621XM* yang akan digunakan pada masing-masing gedung. *Router* ini memiliki keunggulan yaitu menyediakan LAN fleksibel dan konfigurasi WAN, beberapa opsi keamanan, integrasi suara dan data, dan berbagai kinerja tinggi prosesor.
2. 5 unit *Access Point PT-N*, alat ini digunakan sebagai *internet sharing*, yang terdiri dari 2 port switch dengan kecepatan dan jarak yang terintegrasi dalam *Wireless Access Point*, serta menghubungkan *client* pada jaringan UIN Suska Riau Sukajadi.
3. 15 unit *notebook*, 10 unit PC, dan 1 *PC server*. *Notebook* dan PC di gunakan sebagai komputer *client*, dan 1 *PC server* diletakkan pada gedung Pimpinan PPS. Setiap gedung memperoleh 5 unit diantaranya 3 unit *notebook*, 2 unit PC, 1 unit *PC server*.
4. *Switch 24 Port*, sebagai penghubung *router* dengan *server*.

Jenis-jenis koneksi yang digunakan dalam perancangan jaringan *mesh* tersebut adalah:

1. *Copper Straight Through*, kabel ini berfungsi sebagai penghubung antara *Router Access Point* dengan *PC Server* Pimpinan.
2. *Copper Cross-over*, Sebuah kabel *cross-over* menghubungkan dua perangkat dari jenis yang sama, pada perancangan kabel ini digunakan untuk menghubungkan *router cisco 2621XM* dengan *Access Point*.
3. *Serial DCE*, berfungsi sebagai penghubung seluruh *router* pada setiap gedung.

3.4 Topologi Jaringan

Topologi dalam perencanaan jaringan *wireless mesh network* nantinya menggunakan topologi *mesh*, dimana topologi ini memiliki sifat *self-configured*, *self-healing*, dan *self-organized*. Berikut topologi *wireless mesh network* dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Topologi *Wireless Mesh Network*

Adapun susunan *IP address wireless mesh network* dari topologi jaringan di atas dibagi menjadi dua bagian, yaitu *IP Cisco Router*, dan *IP Client* setiap gedung.

3.4.1 *IP Cisco Router* masing-masing gedung

IP Address ini berfungsi sebagai alamat *router* pada masing-masing gedung agar dapat saling terhubung dan berkomunikasi, *IP Address* pada perencanaan ini digunakan *IP Address* kelas C. Susunan *IP Address* untuk *IP Cisco Router* masing-masing gedung dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Susunan IP Address Cisco Router pada perencanaan wireless mesh network.

Router	Interface	IP Address	Subnet Mask	Fungsi
Router Pimpinan PPS	<i>Serial0/0</i>	192.168.1.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Pimpinan PPS dan Pustaka PPS
	<i>Serial0/1</i>	192.168.4.2	255.255.255.0	IP penghubung Router Pimpinan PPS dan Kantor Pusat Bahasa
	<i>Serial0/2</i>	192.168.6.2	255.255.255.0	IP penghubung Router Gedung Pimpinan PPS dan Kantor Pengawas Kelas PB
	<i>Serial0/3</i>	192.168.7.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Gedung Pimpinan PPS dan Sekretariat PPS
	<i>Fast Ethernet 0/0</i>	192.168.10.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Gedung Pimpinan PPS dengan Access Point.
Router Pustaka PPS	<i>Serial0/0</i>	192.168.2.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Pustaka PPS dan Pengawas Kelas PB
	<i>Serial0/1</i>	192.168.1.2	255.255.255.0	IP penghubung Pustaka PPS dan Pimpinan PPS
	<i>Serial 0/2</i>	192.168.5.1	255.255.255.0	IP penghubung Pustaka PPS dan Kantor Pusat PB
	<i>Fast Ethernet 0/0</i>	192.168.11.1	255.255.255.0	IP penghubung Pustaka PPS dan Access Point Gedung Pustaka PPS
Router Kantor Pengawas Kelas PB	<i>Serial0/0</i>	192.168.2.2	255.255.255.0	IP penghubung Router Kantor Pengawas PB dan Pustaka PPS
	<i>Serial0/1</i>	192.168.3.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Kantor Pengawas PB dan Kantor Pusat PB
	<i>Serial0/2</i>	192.168.6.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Kantor Pengawas PB dan Pimpinan PPS
	<i>Fast Ethernet 0/0</i>	192.168.12.1	255.255.255.0	IP penghubung Router Kantor Pengawas PB dengan Access Point Pengawas PB
Router Kantor Pusat	<i>Serial0/0</i>	192.168.3.2	255.255.255.0	IP penghubung Router Kantor Pusat Bahasa dan Pengawas Kelas PB

Bahasa	<i>Serial0/1</i>	192.168.4.1	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Pusat Bahasa dengan Pimpinan PPS
	<i>Serial0/2</i>	192.168.5.2	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Pusat Bahasa dan Pustaka PPS
	<i>Serial0/3</i>	192.168.8.2	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Pusat Bahasa dan Sekretariat PPS
	<i>Fast Ethernet 0/0</i>	192.168.13.2	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Pusat Bahasa dan <i>Access Point</i> Kantor Pusat Bahasa
<i>Router Kantor Sekretariat</i>	<i>Serial0/0</i>	192.168.7.2	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Sekretariat dan Pimpinan PPS
	<i>Serial0/1</i>	192.168.8.1	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Sekretariat dengan Kantor PB
	<i>Fast Ethernet 0/0</i>	192.168.14.1	255.255.255.0	IP penghubung <i>Router</i> Kantor Sekretariat dan <i>Router Access Point</i> Kantor Sekretariat

3.4.2 Susunan IP Address Client

IP Address untuk *client* di konfigurasi DHCP, sehingga *client* yang terhubung dengan *router wireless* akan mendapatkan *IP address* secara otomatis. *IP Address client* masing-masing gedung pada perencanaan dibuat sebanyak 20 unit PC atau *notebook*. Susunan *IP address client* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Susunan IP Address Client pada perancangan *wireless mesh network*

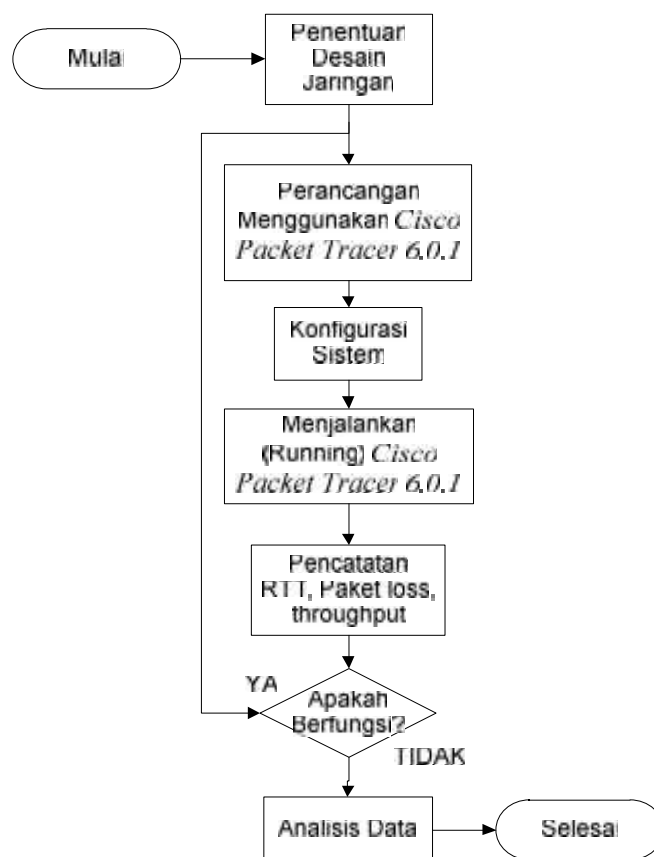
<i>Client</i>	<i>Range IP DHCP</i>	<i>Subnet Mask</i>	<i>Gateway</i>	Fungsi
<i>Client</i> Pimpinan PPS	192.168.10.2 – 192.168.10.20	255.255.255.0	192.168.10.1	Sebagai IP <i>wireless client</i> Pimpinan PPS
<i>Client</i> Pustaka PPS	192.168.11.2 – 192.168.11.20	255.255.255.0	192.168.11.1	Sebagai IP <i>wireless client</i> Pustaka PPS
<i>Client</i> Pengawas Kelas PB	192.168.12.2 – 192.168.12.20	255.255.255.0	192.168.12.1	Sebagai IP <i>wireless client</i> Kantor Pengawas Kelas PB

<i>Client</i> Kantor Pusat Bahasa	192.168.13.2 – 192.168.0.20	255.255.255.0	192.168.13.1	Sebagai IP <i>wireless client</i> Gedung Pusat Bahasa
<i>Client</i> Kantor Sekretariat PPS	192.168.14.2 – 192.168.0.20	255.255.255.0	192.168.14.1	Sebagai IP <i>wireless client</i> Sekretariat PPS

3.5 Blok Diagram Pemodelan Jaringan

Pemodelan jaringan ini sangat diperlukan guna melakukan akurasi dan simulasi jaringan yang telah dilakukan pada perancangan di lokasi. Pemodelan ini berguna untuk melakukan pemilihan dan penentuan komponen-komponen apa saja yang akan dipergunakan dalam melakukan simulasi dan dilanjutkan dengan pemasangan jaringan nantinya.

Adapun alur kegiatan dari simulasi adalah:



Gambar3.5. Bagan proses simulasi *mesh network*

3.6 Konfigurasi Cisco Router berbasis Console (CLI)

Konfigurasi Cisco router untuk dapat terhubung dengan router pada gedung-gedung yang sudah ditentukan, dapat dilakukan *via console*, karena Cisco tidak menyediakan fasilitas *Graphical User Interface (GUI)* pada Router 2621XM.

Langkah awal yang harus dilakukan adalah diklik dua kali pada Router, kemudian pilih tab CLI.konfigurasi Cisco Router sebagai berikut:

```
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no
```

```
Router>enable
```

Selanjutnya melakukan konfigurasi pada terminal dengan perintah:

```
Router# configure terminal
```

3.6.1 Konfigurasi Interface Router

Konfigurasi berikutnya adalah konfigurasi *IP Address* masing-masing *interface* pada *cisco router*.

1. Konfigurasi Interface Router Pimpinan PPS

a. Serial 0/0

```
Router(config)# interface se0/0
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
Router(config-if)#clock rate 9600
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

b. Serial 0/1

```
Router(config)# interface se0/1
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

c. Serial 0/2

```
Router(config)# interface se0/2
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.6.2 255.255.255.0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

d. Serial 0/3

```
Router(config)# interface se0/3
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.7.1 255.255.255.0
```

```
Router(config-if)#clock rate 9600
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

e. FastEthernet fa0/0

```
Router(config)# interface fastethernet fa0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
```

2. Konfigurasi Interface Router Pustaka PPS

a. Serial 0/0

```
Router(config)# interface se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 9600
Router(config-if)#no shutdown
```

b. Serial 0/1

```
Router(config)# interface se0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

c. Serial 0/3

```
Router(config)# interface se0/2
Router(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

d. Fast Ethernet fa0/0

```
Router(config)# interface fastethernet fa0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.11.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
```

3. Konfigurasi Interface Router Kantor Pengawas Kelas PB

a. Serial 0/0

```
Router(config)# interface se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.2255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 9600
Router(config-if)#no shutdown
```

b. Serial 0/1

```
Router(config)# interface se0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.3.1255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

c. Serial 0/2

```
Router(config)# interface se0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.6.1255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 9600
```

d. FastEthernet fa0/0

```
Router(config)# interface fastethernet fa0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
```

4. Konfigurasi Interface Kantor Pusat Bahasa

a. Serial 0/0

```
Router(config)# interface se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.2255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 9600
Router(config-if)#no shutdown
```

b. Serial 0/1

```
Router(config)# interface se0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.4.1255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 9600
Router(config-if)#no shutdown
```

c. Serial 0/2

```
Router(config)# interface se0/2
Router(config-if)#ip address 192.168.5.2255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

d. Serial 0/3

```
Router(config)# interface se0/3
Router(config-if)#ip address 192.168.8.2255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

e. FastEthernet fa0/0

```
Router(config)# interface fastethernet fa0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.13.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
```

5. Konfigurasi Interface Router Sekretariat PPS

a. Serial 0/0

```
Router(config)# interface se0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.7.2255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

b. Serial 0/1

```
Router(config)# interface se0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.8.1255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

c. FastEthernet fa0/0

```
Router(config)# interface fastethernet fa0/0
Router(config-if)# ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
```

Setelah konfigurasi *IP Address Interface router* selesai, langkah selanjutnya adalah mengkonfigurasi *DHCP Client*.

3.6.2 Konfigurasi *DHCP Client*

DHCP Client berfungsi memberikan *IP address* pada *client* secara otomatis. Sehingga *user* tidak lagi mengkonfigurasi *interface Ethernet* secara manual. Konfigurasi *DHCP Client* pada *Cisco Router* digunakan perintah sebagai berikut :

1. Konfigurasi *DHCP Client Router Pimpinan PPS*

```
Router(config)#ip dhcp pool pimpinan
Router(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.10.20
```

2. Konfigurasi *DHCP Client Router Pustaka PPS*

```
Router(config)#ip dhcp pool pustaka
Router(dhcp-config)#network 192.168.11.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.11.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.11.1 192.168.11.20
```

3. Konfigurasi *DHCP Client Router* Kantor Pengawas Kelas PB

```
Router(config)#ip dhcp pool pimpinan
Router(dhcp-config)#network 192.168.12.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.12.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.12.1 192.168.12.20
```

4. Konfigurasi *DHCP Client Router* Kantor Pusat Kelas PB

```
Router(config)#ip dhcp pool pimpinan
Router(dhcp-config)#network 192.168.13.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.13.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.13.1 192.168.13.20
```

5. Konfigurasi *DHCP Client Router* Sekretariat PPS

```
Router(config)#ip dhcp pool pimpinan
Router(dhcp-config)#network 192.168.14.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.14.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.14.1 192.168.14.20
```

langkah selanjutnya adalah menyimpan konfigurasi Router dengan perintah:

```
Router(config-if)# end
Router# write
```

3.7 Pengujian Koneksi Router dan Client

Tahap pengujian koneksi dilakukan setelah mendapatkan hasil dari perancangan *jaringan mesh network*. Prosedur pengujian koneksi melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Uji koneksi dengan melakukan *ping* antar *router* pada masing-masing gedung, untuk mendapatkan nilai *Round Trip Time* dan *Packet Loss*.
2. Uji koneksi dengan melakukan *ping* antara *client* Gedung Pustaka PPS, kantor Pengawas Kelas PB, Kantor Pusat Bahasa, Gedung Sekretariat PPS menuju *server* Pimpinan PPS.
3. Pengiriman Paket data, data yang dikirim dari *client* Gedung Pustaka PPS, Kantor Pengawas Kelas PB, Kantor Pusat Bahasa, Gedung Sekretariat PPS menuju Pimpinan PPS. Untuk mengetahui bahwa sistem telah terdistribusi dengan baik.

4. Pengujian Routing OSPF dengan menguji kemampuan dalam mencari jalur terpendek saat pengiriman data.

3.8 Analisis

Menguraikan dan menganalisa secara keseluruhan semua yang telah dihasilkan dan telah diolah pada Bab IV tentang Perencanaan Jaringan *Mesh Network* pada UIN Suska Riau Sukajadi.

3.9 Penutup

Menguraikan secara singkat mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian dan penulisan tugas akhir.