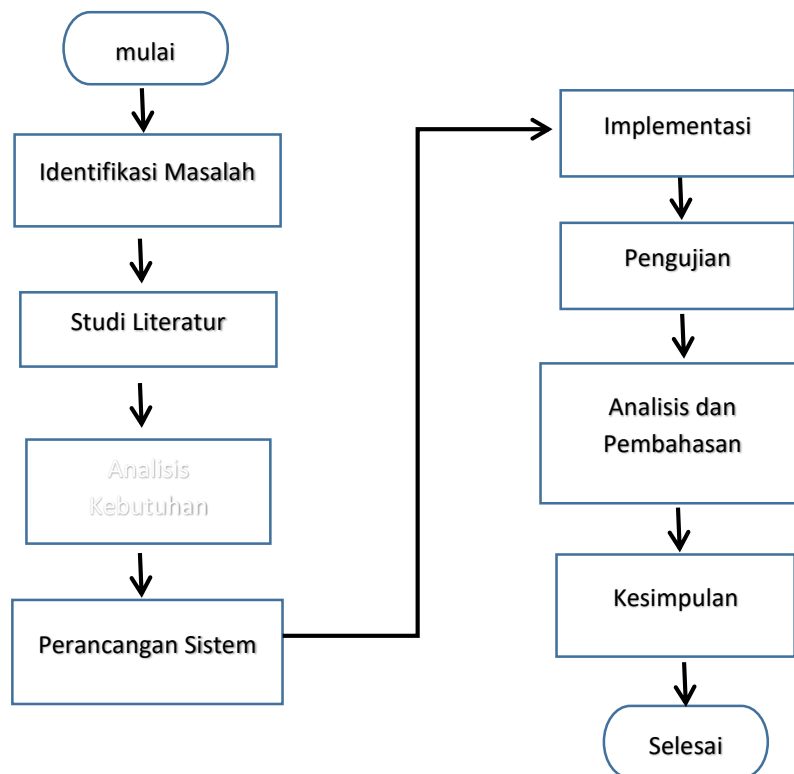


BAB 3 METODOLOGI

Pada bagian ini dijelaskan tentang metode dan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini. Berikut merupakan tahapan-tahapan metodologi penelitian yang diambil, tergambar pada diagram alir yang ditunjukkan gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1, dapat diuraikan langkah-langkah metodologi penelitian yang akan dilakukan, yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan atas permasalahan pada algoritme *OSPF* yang menggunakan *single path routing* rentan terhadap kemacetan jaringan dan *bottleneck* yang mengakibatkan performa dari jaringan tidak optimal.
2. Studi literatur penelitian sebelumnya yang terkait, *software-defined networking*, *OpenFlow*, *Mininet*, *Ryu Controller*, *multipath routing* dan *Yen algorithm*.
3. Analisis kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

4. Perancangan atau desain sistem, topologi, dan lingkungan untuk menerapkan *multipath routing* dengan *Yen algoritm* pada SDN.
5. Implementasi sistem pada *OpenFlow* SDN.
6. Pengujian sistem *multipath routing* dengan *Yen algoritm* pada SDN.
7. Analisis perbandingan hasil pengujian berdasarkan parameter uji yang telah ditentukan.
8. Berdasarkan hasil analisis penarikan kesimpulan pengujian yang dilakukan terhadap sistem.

3.1 Studi literatur

Pada penelitian ini, dilakukan studi literatur untuk menjadi dasar dan landasan terhadap perancangan dan implementasi. Berbagai studi literatur yang dilakukan terhadap dasar-dasar SDN dan *OpenFlow* beserta aplikasi dan penerapannya. Kemudian dilakukan studi literatur tentang *multipath routing* dengan *Yen algoritm* pada jaringan. Setelah itu, dilakukan studi literatur tentang *Ryu controller* untuk pengembangan aplikasi-aplikasi SDN dan penerapan *multipath routing* dengan *Yen algoritm* pada *Ryu controller*. Studi literatur terakhir dilakukan untuk mengetahui berbagai parameter uji yang cocok digunakan dengan penelitian ini.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan diperlukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini. Kebutuhan diklasifikasikan dalam kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan tentang apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem, informasi apa saja yang harus ada dan bisa dihasilkan oleh sistem. Berikut ini adalah kebutuhan fungsional dari sistem ini, yaitu:

1. Sistem dapat menemukan beberapa jalur untuk mencapai tujuan host tertentu pada suatu topologi jaringan, (*multipath routing*).
2. Sistem dapat menilai dan memilih beberapa jalur yang optimal terpendek permanen dan terpendek kedua.
3. Sistem dapat menentukan algoritme ini mengasumsikan bahwa *Yen Algoritm* digunakan untuk mencari jalur terpendek antara dua *node*, tetapi setiap algoritme jalur terpendek dapat digunakan.

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak untuk mendukung pembangunan sistem dan melancarkan

penelitian ini. Berikut ini adalah kebutuhan non-fungsional dari sistem ini, adalah sebagai berikut.

a. Perangkat keras:

Komputer/laptop dengan spesifikasi:

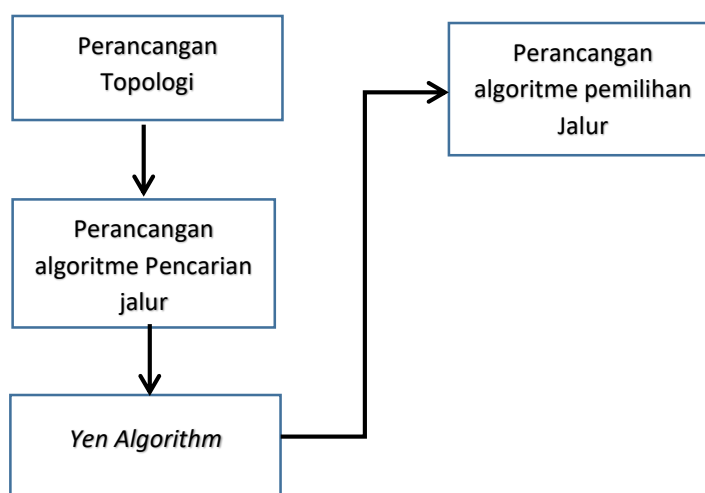
- RAM: 4096 MB.
- Hard disk: 500 GB.
- CPU: Intel Core i5-A455L.

b. Perangkat lunak:

- *Ubuntu Linux 16.04 64-bit*: sebagai sistem operasi.
- *Ryu*: sebagai *SDN Controller*.
- *Mininet*: sebagai pembangun topologi.
- *Mininam*: sebagai melihat alur jaringan
- *OpenvSwitch 2.5.2*: sebagai virtual *OpenFlow switch*.
- *Iperf, ping*: sebagai alat/aplikasi untuk melakukan pengujian.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem memuat langkah-langkah perencanaan dan perancangan atas suatu sistem yang dapat memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, yaitu menghasilkan sistem jaringan yang dapat melakukan *multipath routing* dengan *Yen algorithm*, langkah-langkah perancangan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Proses perancangan sistem

Berdasarkan gambar 3.2 perancangan sistem ini terdiri atas lima tahapan, yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Perancangan topologi, memuat proses untuk merancang topologi atau skema jaringan yang cocok untuk permasalahan yang dapat dipecahkan oleh sistem ini, yaitu *multipath routing* pada topologi dengan beberapa jalur.
2. Perancangan algoritme pencarian jalur, memuat proses untuk merancang sebuah algoritme untuk melakukan pencarian jalur terhadap topologi yang telah dirancang. algoritme pencarian jalur yang dibutuhkan adalah algoritme yang dapat menemukan beberapa jalur pada topologi dengan jalur redundan, dan tidak hanya satu jalur terbaik saja.
3. *Yen algorithm* perancangan jalur, memuat proses untuk merancang sebuah jalur mana yang akan dilewati atau k terpedek suatu jalur. Hal tersebut dibutuhkan untuk menemukan jalur-jalur yang terpedek digunakan dalam *multipath routing*.
4. Perancangan algoritme pemilihan jalur, memuat proses untuk merancang sebuah algoritme yaitu digunakan *Yen algorithm* untuk melakukan pemilihan terhadap jalur-jalur yang telah ditemukan dalam *multipath routing* yang akan dilakukan.

3.4 Implementasi

Implementasi meliputi langkah-langkah yang diambil untuk mewujudkan sistem yang telah dirancang dan berbagai tahapan untuk membangun sistem.

Berdasarkan perancangan sistem, implementasi yang akan dilakukan secara diskrit adalah sebagai berikut.

1. Instalasi perangkat lunak yang digunakan antara lain: *Mininet* dan *Ryu Controller*.
2. Pembangunan lingkungan simulasi topologi SDN sesuai perancangan sistem pada *mininet*.
3. Pengembangan algoritme dan aplikasi *multipath routing Yen algorithm*.

3.5 Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis sistem dilakukan dengan menguji keberhasilan sistem dalam melakukan *multipath routing* dengan *Yen algorithm* pada *OpenFlow* SDN. Pengujian pertama dilakukan untuk menguji keberhasilan sistem dalam melakukan pencarian jalur k terpendek. Pengujiannya adalah pengujian *Yen algorithm*, yaitu apakah sistem dapat membagikan ke beberapa jalur yang terpendek.

Rencana pengujian dilakukan dengan membuat dua topologi yang dibedakan berdasarkan link dan switch yang menyambungkan antar 3 buah host *client* dan 1 host *server*. Skenario ini dilakukan karena jika *link* bertambah pada

topologi akan membuat pemilihan jalur semakin banyak dan jika *switch* bertambah pada topologi akan menambah *cost* pada *link* tersebut. Pada pengujian ada beberapa hal yang harus diuji, berikut penjelasannya :

1. Pengujian Pencarian jalur

Adapun pengujian pencarian jalur dilakukan dengan menggunakan *ping* dari *host* 1 ke *host* 6 untuk mendapatkan nilai *convergence time*. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur seberapa cepat algoritme mampu menemukan jalur pengiriman data.

2. Pengujian *throughput*

Pengujian *throughput* bertujuan untuk melihat seberapa besar *bandwith* yang mampu digunakan oleh algoritme sebagai media pengiriman paket. Pengujian ini menggunakan TCP *iperf*. Pengujian dilakukan dengan membentuk koneksi TCP antara *host* 1 dan *host* 6. Pengiriman paket TCP dilakukan selama 20 detik dengan peningkatan jumlah koneksi dari 5 sampai 25 koneksi.

3. Pengujian *packet loss*

Pengujian *packet loss* bertujuan untuk melihat besaran packet yang tidak dapat dikirimkan (*drop*) dari *client* menuju *server*. Pengujian paket loss dilakukan dengan UDP *iperf*. Pengujian dilakukan dengan membentuk koneksi UDP antara *host* 1 dan *host* 6 . Pengiriman paket UDP dilakukan selama 10 detik untuk masing-masing *client* dengan peningkatan jumlah koneksi dari 5 sampai 25 koneksi, serta penulis memberikan beban sebanyak 1 MB untuk masing-masing koneksi.

4. Pengujian *multipath*

Pengujian *multipath* bertujuan untuk melihat keberhasilan algoritme untuk menggunakan semua jalur yang telah ditemukan. Data yang digunakan untuk pengujian ini adalah data transmisi *byte* dari tiap *path* yang telah ditemukan. Untuk melihat pergerakan transmisi data didalam topologi, maka penulis menggunakan aplikasi bernama *bwm-ng*. Aplikasi *bwm-ng* dapat memonitor transmisi data berdasarkan *port-port* yang terdapat dalam *switch*. Pengujian dilakukan dengan membentuk koneksi antara *host* 1 dan *host* 6. Pengiriman paket dilakukan selama 10 detik dengan jumlah koneksi sebanyak 30 koneksi. Pada saat kedua host sedang melakukan transmisi paket, aplikasi *bwm-ng* akan dijalankan untuk mendapatkan nilai transmisi di tiap-tiap *port* didalam *switch*. Pada pengujian ini algoritme diprogram untuk memberikan 3 jalur untuk *client*.

Analisis akan dilakukan terhadap data yang didapatkan dari hasil pengujian. Dimana jalur pengiriman akan ditentukan berdasarkan *convergence time*,

semakin kecil *convergence time* maka akan semakin baik. Data *throughput* akan digunakan untuk menguji kinerja dari algoritme dimana semakin besar nilai *throughput* yang dihasilkan maka akan semakin baik, data *packet loss* digunakan untuk melihat kinerja algoritme dimana semakin kecil *packet loss* yang didapatkan akan semakin baik, dan terakhir pengujian *multipath* digunakan untuk melihat seberapa besar transmisi paket dari masing-masing jalur yang digunakan.

3.6 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan berdasarkan pengujian dan perbandingan analisis terhadap performa dari sistem *multipath routing* dengan *Yen algorithm* pada *OpenFlow* SDN yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian, dapat ditentukan dari *multipath routing*.