



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Shortest Path Problem merupakan salah satu masalah optimasi yang hingga saat ini masih terus dipelajari dengan aplikasi di berbagai bidang (Ariffin, 2011). Algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall merupakan beberapa algoritma *shortest path* yang dipergunakan dalam kebutuhan pencarian jalur terpendek. Dijkstra dipergunakan dalam protokol *routing Open Shortest Path First (OSPF)* dalam menentukan rute terpendek pada proses pencarian jalur komunikasinya (Suherman, 2011). Sistem penentuan lokasi dan rute perjalanan yang dikenal dengan *Traffic Navigational System*, algoritma A* dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan perhitungan dan pemilihan rute tersebut (Liu, 2010). Selain itu dalam jaringan komunikasi, terdapat perangkat *switch* yang dapat memanfaatkan algoritma Floyd-Warshall sebagai penentuan jalur penyebaran informasi (Ariffin, 2011).

Telah dilakukan beberapa penelitian pencarian jalur terpendek terhadap ketiga algoritma tersebut, yaitu Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall, tetapi dalam pemilihan algoritma yang paling optimum tetap menjadi permasalahan (Faramroze Engineer, 2005). Hasil yang diperoleh dari penelitian-penelitian tersebut belum dapat menyatakan bahwa suatu algoritma dengan optimasi yang tinggi dapat berlaku untuk semua kasus. Nilai optimasi dalam setiap penelitian memiliki beberapa parameter yang beragam, diantaranya dengan melihat jumlah

titik yang dilalui, kecepatan proses pencarian, dan besarnya nilai bobot kanal. Namun dalam penggunaan algoritma *shortest path* tersebut dalam berbagai aplikasi komputer, faktor beban komputasi menjadi parameter penting dalam menentukan optimasi suatu algoritma. Beban komputasi berkaitan dengan sumber daya yang diperlukan untuk menghitung dan memproses solusi sebagai fungsi dari ukuran masalah (Ruohonen, 2008).

Faramroze Engineer dengan penelitiannya yang berjudul *Fast Shortest Path Algorithms for Large Road Networks* melakukan pengujian terhadap variasi algoritma Dijkstra dan A* dalam aplikasinya pada sistem navigasi *Global Positioning System* (Faramroze Engineer, 2005). Sistem tersebut memerlukan kecepatan dan ketepatan dalam menyelesaikan permasalahan jalur terpendek dengan memori yang terbatas. Dengan pemanfaatan teori graf, penelitian Faramroze Engineer menghasilkan suatu perbandingan komputasi dari algoritma-algoritma tersebut. Hasil penelitian yang diperoleh berupa kurva perbandingan nilai dari *time to compute path* yang merupakan perhitungan besaran *clock cycles* setiap proses komputasi algoritma.

Penelitian lain dilakukan oleh Wan Nor Munirah Ariffin, dengan memodelkan simulasi algoritma Floyd-Warshall menggunakan pemrograman C++ dari topologi jaringan *mesh* dengan kanal berbobot yang diatur dalam *array* persegi panjang (Ariffin, Wan Now Munirah, dkk., 2011). Model simulasi yang dibangkitkan menggunakan C++ tersebut tidak memungkinkan pengguna untuk memasukkan jumlah simpul yang mewakili sumber dan tujuan dari *switching*, selain itu simulasi tersebut tergolong dalam skala kecil. *Switching* diperlukan

dalam memindahkan data dari satu antarmuka ke antarmuka lain, memilih jalur terpendek antar mesin yang menyimpan pesan. Dalam jaringan telekomunikasi, perangkat *switch* menjadi saluran data masuk atau keluar dari salah satu *port input-output* tertentu yang akan membawa informasi ke titik tujuan (Lum, 2001).

Penelitian perbandingan beban komputasi algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall dilakukan untuk menemukan algoritma yang sesuai untuk diimplementasikan pada perangkat seluler berbasis Android. Dalam melakukan pengujian terhadap algoritma tersebut diperlukan simulator untuk melakukan pemodelan dan simulasi. Penulis menggunakan OMNeT++ sebagai perangkat lunak untuk melakukan simulasi penelitian. Simulator jaringan OMNeT++ memiliki kemampuan untuk membangkitkan simpul dalam jumlah besar pada model topologi jaringan *mesh*. Jumlah simpul dapat diatur melalui masukan pengguna serta nilai bobot setiap kanal dan konektivitas antar simpul dibangkitkan menggunakan fitur pembangkit nilai acak (*random generator*). Parameter yang akan diuji pada penelitian ini adalah beban komputasi algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall pada permasalahan *shortest path* dalam model topologi jaringan *mesh*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diperoleh rumusan sebagai berikut.

- 1.2.1 Bagaimanakah memodelkan topologi jaringan *mesh* menggunakan simulator jaringan OMNeT++?
- 1.2.2 Bagaimanakah memodelkan algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall

menggunakan simulator jaringan OMNeT++?

- 1.2.3 Bagaimanakah beban komputasi algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall dalam pencarian jalur terpendek?
- 1.2.4 Algoritma manakah yang memiliki nilai penggunaan memori dan waktu simulasi terbaik?
- 1.2.5 Bagaimana implementasi algoritma *shortest path* dalam perangkat seluler berbasis Android?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah penting dalam memfokuskan masalah penelitian, sehingga batasan masalah penelitian ini sebagai berikut.

- 1.3.1 Algoritma yang digunakan dibatasi pada permasalahan *shortest path* pada graf berbobot (*weighted graph*).
- 1.3.2 Algoritma *shortest path* yang dimodelkan diantaranya algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall.
- 1.3.3 Algoritma dimodelkan dan disimulasikan pada suatu program dengan menggunakan perangkat lunak simulator jaringan OMNeT++ (versi 4.0).
- 1.3.4 Nilai beban komputasi diperoleh dengan menjumlahkan operasi yang dilakukan oleh setiap algoritma dalam memecahkan permasalahan *shortest path*.
- 1.3.5 Algoritma *shortest path* diimplementasikan pada perangkat seluler berbasis Android dengan sistem operasi minimal *Gingerbread* (versi 2.3.3).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

1.4.1 Pemodelan serta pengujian algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall dalam topologi jaringan *mesh* menggunakan simulator jaringan OMNeT++ untuk menemukan algoritma dengan nilai beban komputasi terkecil dari ketiga algoritma.

1.4.2 Pengimplementasian algoritma *shortest path* ke dalam perangkat seluler berbasis Android.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut.

1.5.1 Perbandingan beban komputasi algoritma *shortest path* dapat digunakan sebagai acuan pada pemilihan algoritma yang tepat dalam pemecahan *shortest path problem*.

1.5.2 Pengembangan aplikasi berbasis Android dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil perbandingan algoritma *shortest path*.

1.5.3 Mengoptimalkan penggunaan algoritma *shortest path* pada berbagai aplikasi dengan mempertimbangkan nilai beban komputasi terkecil.