



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.

**ANALISIS PERBANDINGAN BEBAN KOMPUTASI
ALGORITMA DIJKSTRA, A*, DAN FLOYD-WARSHALL
DALAM TOPOLOGI JARINGAN *MESH***



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Michael Alexander Djojo

09110210003

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2013**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN BEBAN KOMPUTASI ALGORITMA DIJKSTRA, A*, DAN FLOYD-WARSHALL DALAM TOPOLOGI JARINGAN *MESH*

Oleh

Nama : Michael Alexander Djojo
NIM : 09110210003
Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi
Program Studi : Sistem Komputer

Tangerang, 22 Maret 2013

Ketua Sidang

Dosen Penguji

Hargyo Tri N., S.Kom., M.Sc.

Dr. rer. nat. P. Y Topo Suprihadi, Dipl.-Phys.

Dosen Pembimbing

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Komputer

Kanisius Karyono, S.T., M.T.

Kanisius Karyono, S.T., M.T.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya:

Nama : Michael Alexander Djojo

NIM : 09110210003

Program studi : Sistem Komputer

menyatakan bahwa saya telah melaksanakan skripsi berjudul “Analisis Perbandingan Beban Komputasi Algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall dalam Topologi Jaringan”.

Skripsi ini merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri dan saya tidak melakukan plagiat. Semua kutipan karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah saya sebutkan sumber kutipannya serta saya cantumkan di Daftar Pustaka.

Tangerang, 22 Maret 2013

UMMN

Michael Alexander Djojo

ABSTRAKSI

Perkembangan teknologi di bidang komunikasi menciptakan berbagai kemudahan bagi pengguna untuk melakukan pertukaran informasi tanpa mengenal jarak secara geografis. Pada jaringan komunikasi, pertukaran informasi memerlukan pengaturan rute sehingga dicapai jalur terpendek untuk mengoptimalkan proses pengiriman data. Penelitian untuk mencari algoritma jalur terpendek masih terus dilakukan. Penelitian ini membandingkan algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall dari sisi waktu, beban komputasi dan penggunaan memori. Topologi yang digunakan dalam penelitian adalah topologi jaringan *mesh* karena dapat mewakili kondisi nyata. Setiap *edge* pada jaringan *mesh* tersebut memiliki nilai sehingga membentuk suatu graf berbobot (*weighted graph*). Simulator jaringan OMNeT++ digunakan untuk memetakan *vertice* dan *edge* ke dalam kumpulan *node* dan *channel* yang saling berhubungan. Beban komputasi dalam pencarian jalur terpendek menjadi hal yang penting karena terdapat keterbatasan prosesor dan memori. Kompleksitas rute akan sebanding dengan skala jaringan *mesh*. Dari simulasi diperoleh nilai beban komputasi dan waktu simulasi yang sebanding dengan fungsi kuadrat jumlah simpul untuk ketiga algoritma tersebut. Hasil pengujian menunjukkan algoritma A* memiliki beban komputasi dan waktu simulasi yang paling kecil dibandingkan algoritma Dijkstra dan Floyd-Warshall tanpa mempengaruhi hasil pencarian rute terpendek. Hal ini disebabkan algoritma A* melakukan operasi pencarian dengan memanfaatkan nilai heuristik terhadap simpul tujuan, sehingga tidak semua simpul dilakukan pengecekan. Namun algoritma Dijkstra paling unggul dalam penggunaan memori. Floyd-Warshall menghasilkan nilai beban komputasi yang buruk pada proses pencarian jalur, semua data bobot kanal akan ditampung ke dalam matriks dua dimensi lalu diproses menggunakan operasi perulangan yang bertingkat. Dalam penelitian ini juga dilakukan implementasi algoritma shortest path terhadap perangkat seluler berbasis Android. Hasil pengujian memperoleh hasil bahwa algoritma A* unggul dalam hal kompleksitas komputasi maupun waktu simulasi. Pengukuran kompleksitas dan waktu yang dihasilkan terhadap perangkat Android sebanding dengan pengujian pada simulator.

Kata kunci: *shortest path, dijkstra, a*, floyd-warshall, beban komputasi.*

ABSTRACT

The advances in communication technology create greater convenience for users to exchange information without knowing the geographical distance. In communication networks, the exchange of information requires the shortest path route to optimize data transmission process. The research to find the shortest path algorithm is still carried on. This study compared Dijkstra algorithm, A* algorithm and Floyd-Warshall algorithm in term of the time, the computational load and memory usage. Mesh topology is used in this study to represent a real network conditions. Each edge in the mesh network has a value so as to form a weighted graph. OMNeT++ network simulator is used to map the vertices and edge into a collection of nodes and channels that are interconnected. The complexity of the shortest path algorithm becomes important because of the processing power and memory limitation. The complexity of the route will be proportional to the scale of the mesh network. Based on the simulation, the value of computational load and simulation time are proportional to the function of the square of the number of nodes for all simulated algorithms. The results show that A* algorithm has smaller computational load and simulation time than the other algorithms without affecting the shortest route results. This is due to the A* algorithm that perform search operations using heuristic values, so that not all of the nodes need to be checked. Dijkstra algorithm performs better in memory usage. The Floyd-Warshall algorithm is the worst of all simulated algorithm, because all data channel weights are accommodated in a two-dimensional matrix and then processed using a multilevel loop operation. This research also conducted shortest path algorithm implementation for mobile devices based on Android. The test results obtained that the A* algorithm is the best in terms of computational complexity and simulation time. The result shows that the computational loads and time complexity are proportional to the simulator.

Keywords: *shortest path, dijkstra, a*, floyd-warshall, computational weight.*

KATA PENGANTAR

Setiap detik dalam kehidupan, kita menyadari akan suatu penyertaan tiada henti dan berkat yang melimpah dari Sang Pencipta, sudah seharusnya bagi kita untuk menaikkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Mahakuasa. Penulis terkagum atas inspirasi yang senantiasa menemani hingga terselesaikannya skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Beban Komputasi Algoritma Dijkstra, A*, dan Floyd-Warshall pada *Weighted Graph* dalam Topologi Jaringan *Mesh* Menggunakan Simulator OMNeT++” yang diajukan kepada Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Multimedia Nusantara.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari kerja sama banyak pihak. Izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Dr. rer. nat. P. Y Topo Supriyadi, Dipl.-Phys., selaku Wakil Rektor Bidang Akademik,
3. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum dan Keuangan,
4. Hira Meidia, Ph.D., selaku Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,
5. Prof. Dr. Muliawati G. Siswanto, M.Eng.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Hubungan dan Kerjasama,
6. Januar Wahjudi, S.Kom, M.Sc., selaku Dekan Fakultas ICT,

7. Kanisius Karyono, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer dan Dosen Pembimbing yang telah membimbing serta meluangkan waktu selama penulisan skripsi,
8. Ir. Lily Januarti Bungko, ibunda tersayang yang berjuang menyediakan biaya dan segala keperluan dalam penyelesaian skripsi,
9. Stephani Marcelli Djojo, kakak tercinta yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam penyelesaian skripsi,
10. Mochammad Dwi Ari Wobowo yang senantiasa menemani dan memberi dorongan kepada penulis selama pengerjaan skripsi,
11. Dosen-dosen yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama tujuh semester yang telah dilalui,
12. Teman-teman program studi Sistem Komputer 2009 UMN atas bantuan dan kebersamaan selama 3,5 tahun mengikuti perkuliahan di UMN, dan
13. Semua pihak lain yang lupa disebutkan atau tak bisa disebutkan satu persatu yang secara tidak langsung telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca, terutama para mahasiswa UMN dalam mengembangkan teknologi informasi dan komunikasi.

Tangerang, 22 Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAKSI.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Shortest Path Problem</i>	6
2.1.1 Algoritma Dijkstra.....	6
2.1.2 Algoritma A*	8
2.1.3 Algoritma Floyd-Warshall.....	9
2.2 Beban Komputasi	10
2.3 Simulator	10

2.3.1	Simulator Jaringan.....	11
2.3.2	Simulator yang Digunakan.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metode Penelitian.....	13
3.2	Alat dan Bahan	15
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
BAB IV PEMODELAN DAN SIMULASI		
4.1	Pemodelan Jaringan <i>Mesh</i>	18
4.2	Pemodelan Algoritma <i>Shortest Path</i>	21
4.3	Validasi Model.....	22
BAB V PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		
5.1	Pengujian.....	23
5.1.1	<i>Clock Cycle</i>	23
5.1.2	Variabel Pengujian.....	23
5.2	Hasil Pengujian	24
5.3	Pembahasan.....	28
BAB VI IMPLEMENTASI PADA PERANGKAT ANDROID		
6.1	Implementasi	33
6.2	Rancangan Aplikasi.....	33
6.3	Hasil Pengujian	35
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN		
7.1	Simpulan.....	37
7.2	Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	
LAMPIRAN A SOURCE CODE APLIKASI OMNeT++.....	41
LAMPIRAN B SOURCE CODE APLIKASI ANDROID	52
LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN.....	54
LAMPIRAN D GAMBAR	67
LAMPIRAN E FORMULIR KONSULTASI SKRIPSI.....	69
RIWAYAT HIDUP	70

UMMN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Hubungan <i>shortcut</i> pada jaringan <i>mesh</i>	18
Gambar 4.2 Pemetaan topologi jaringan <i>mesh</i>	19
Gambar 4.3 Model <i>gate</i> dan <i>channel</i>	20
Gambar 4.4 Model jaringan <i>mesh</i> pada OMNeT++.....	21
Gambar 5.1 Perbandingan beban komputasi.....	28
Gambar 5.2 Perbandingan beban komputasi dengan batasan	29
Gambar 5.3 Perbandingan waktu simulasi.....	30
Gambar 5.4 Perbandingan <i>clock cycle</i>	30
Gambar 5.5 Perbandingan penggunaan memori	31
Gambar 6.1 Class diagram jaringan <i>mesh</i>	33
Gambar 6.2 Flow chart aplikasi pada perangkat Android.....	34
Gambar 6.3 Perbandingan beban komputasi pada Android	35

UMMN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal penelitian	17
Tabel 5.1 Hasil rata-rata pengujian algoritma Dijkstra	25
Tabel 5.2 Hasil rata-rata pengujian algoritma A*	25
Tabel 5.3 Hasil rata-rata pengujian algoritma Floyd-Warshall	26
Tabel 5.4 Beban komputasi algoritma <i>shortest path</i>	26
Tabel 5.5 Penggunaan memori algoritma <i>shortest path</i>	27
Tabel 6.1 Beban komputasi <i>shortest path</i> pada perangkat Android	35
Tabel 6.2 Waktu simulasi <i>shortest path</i> pada perangkat Android	36

UMMN