

APLIKASI METODE DIJKSTRA PADA SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN JALUR TRANSPORTASI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GIS

Nur Budi Setiawan, Alva Hendi Muhammad, Yuniansyah
Universitas Internasional Batam
Program Studi Sistem Informasi
Jalan Gajah Mada Baloi Sei Ladi Batam
nurbudi@uib.ac.id, alva@uib.ac.id, yuniansyah@uib.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan membuat sistem untuk mencari rute terpendek dari jalur transportasi yang ada di Kota Batam. Metode yang digunakan untuk mencari jalur terpendek dengan menggunakan algoritma *dijkstra*, yaitu algoritma yang memiliki iterasi untuk mencari titik yang jarak nya dari titik awal ke titik akhir dan dicari jalur terpendek dari beberapa jalur alternatif ke tempat tujuan. Teknologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Sistem Informasi Geografis. Pengembangan sistem menggunakan model *waterfall* yang mempunyai langkah-langkah yang sistematis dengan memanfaatkan peta yang di olah menggunakan *software Quantum Gis*. Jalan yang menjadi objek penelitian yaitu jalan utama yang ada di Kota Batam. Aplikasi yang digunakan adalah *Map Server*, *Chameleon* serta bahasa pemrograman *PHP* sebagai *Front End* dan *My SQL* sebagai tempat penyimpanan Data atau *Back End*. Sistem yang dihasilkan dari penelitian ini dapat di akses secara online di alamat <http://sig-trans.uib.ac.id/>. Hasil menunjukkan sistem dapat memberi informasi rute terpendek untuk menuju ke suatu tempat dengan cepat dan tepat, sehingga dapat bermanfaat untuk masyarakat umum yang ada di Kota Batam.

Keywords : *Dijkstra, waterfall, Quantum Gis, Map Server, Chameleon, PHP, My SQL*

abstract: This study aims to create a system to find the shortest route of transportation in the city of Batam. The method used to find the shortest path by using *dijkstra* algorithm, namely iterative algorithm has to find the point that its distance from the starting point to the end point and the path searched terpendek of several alternative paths to the destination. The technology used in this study is a Geographic Information System. Development of the system using the *waterfall* model has systematic steps by utilizing maps in *Gis* if using *Quantum* software. Roads are the object of research is the main street in the city of Batam. Applications that use is *Map Server*, *Chameleon* and *PHP* programming language as *Front End* and *My SQL* as a data storage or the *Back End*. The system resulting from this study can be accessed online at the address <http://sig-trans.uib.ac.id/>. The results show the system can inform the shortest route to get to a place with a quick and precise, so it can be useful to the general public in the city of Batam.

Keywords: *Dijkstra, waterfall, Quantum Gis, Map Server, Chameleon, PHP, My SQL*

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu sarana yang dapat menghubungkan manusia dengan tempat yang dituju. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Transportasi membuat hidup manusia lebih produktif karena dapat memobilisasi dari satu tempat dengan tempat lainnya dengan cepat dan mudah sehingga dapat mengefisienkan waktu. Transportasi dibagi menjadi 3 macam diantaranya Transportasi Darat, Transportasi Laut, dan Transportasi Udara, namun transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah transportasi

darat dikarenakan biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan transportasi yang lain.

Saat ini banyak teknologi yang digunakan untuk membantu mengetahui jalur transportasi, salah satu nya adalah dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis adalah sebuah alat bantu pemetaan yang mendasarkan pada sistem kerja komputer. Penggunaan SIG sangat beragam dan sangat dibutuhkan oleh pihak-pihak terkait untuk mengolah data kemudian mengaplikasikannya agar memberi manfaat banyak pihak.

Teknologi Sistem Informasi Geografis memungkinkan masyarakat melihat jaringan jalan di suatu kota atau daerah secara keseluruhan dengan mudah dan cepat yaitu melalui pemetaan on line. Teknologi ini juga dilengkapi dengan informasi-informasi yang dibutuhkan, seperti nama jalan, jarak antara satu tempat ke tempat lain nya.

Pada suatu kota atau daerah terkadang untuk menuju ke suatu tempat banyak jalan yang dapat digunakan, untuk itu masyarakat harus mengetahui jalur transportasi mana yang terpendek untuk menuju ke suatu tempat. Dalam pencarian rute terpendek, perhitungan dapat dilakukan dengan berbagai macam algoritma, salah satu algoritma yang biasa digunakan adalah algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang efektif dalam memberikan lintasan terpendek dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Prinsip dari algoritma Dijkstra adalah dengan pencarian dua lintasan yang paling kecil. Algoritma Dijkstra memiliki iterasi untuk mencari titik yang jaraknya dari titik awal adalah paling pendek. Syarat algoritma ini adalah bobot sisinya yang harus non-negatif, [2].

Untuk membuat suatu aplikasi yang dapat menggabungkan teknologi Sistem Informasi Geografis dengan Algoritma Dijkstra untuk pencarian rute terpendek jalur transportasi darat (jalan) di suatu daerah diperlukan langkah-langkah pengembangan system yang sistematis, diantaranya perencanaan, analisis, perancangan dan implementasi sistem beserta pemeliharaan sistem. Selain tahapan-tahapan ini juga diperlukan perangkat keras maupun perangkat lunak dan juga data-data yang mendukung pembuatan sistem.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- a. Sulitnya untuk menentukan rute terpendek jalur transportasi untuk menuju ke suatu tempat yang ada di Kota Batam
- b. Perlu dikembangkan sistem yang dapat menentukan rute terpendek jalur transportasi yang ada di Kota Batam.

Pembahasan pada penelitian ini hanya di batasi pada pembuatan aplikasi rute terpendek jalur transportasi Pada jalan utama yang ada di Kota Batam

Tujuan dari penelitian ini penulis bagi menjadi tiga tahapan yaitu :

- a. Melakukan analisis dan pengembangan aplikasi penentuan jalur transportasi terbaik

dengan menggunakan Metode Dijkstra dan teknologi Sistem Informasi Geografis.

- b. Melakukan uji coba dan implementasi aplikasi penentuan jalur transportasi terbaik dengan menggunakan Metode Dijkstra dan teknologi Sistem Informasi Geografis

Manfaat dari penelitian ini Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat untuk mengetahui jalur terbaik untuk menuju ke suatu tempat sehingga dapat meminimalkan waktu dan biaya perjalanan.

Penelitian tentang Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Berbasis Sistem Informasi Geografis pernah dilakukan [3]. Penelitian dilakukan di Kota Semarang dengan bantuan software Arcview Network Analisis. Tujuan penelitian adalah merancang pemodelan Sistem Informasi Grafis pada jalur transportasi dan menganalisis parameter-parameter yang berpengaruh untuk menentukan jalan terbaik di Kota Semarang. Langkah penelitian ini adalah scanning, layering, relation, viewing, dan analisis spasial. Berdasarkan hasil peneliti ini di dapat kesimpulan bahwa Sistem Informasi Geografis dan teknologi yang berhubungan dengan jaringan network sangat membantu dalam manajemen analisis jaringan jalan yang kompleks untuk menentukan jalur terbaik.

Sasaran utama transportasi untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas angkutan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan [1] Kemacetan lalu lintas, terutama yang terjadi di daerah perkotaan merupakan peristiwa yang umum dialami, yang menimbulkan dampak negatif. Untuk mengatasi permasalahan kemacetan melalui teori graph.

Secara umum graph adalah himpunan simpul (*vertex*) dan himpunan sisi (*Edge*), pengertian sisi adalah sebuah garis yang menghubungkan dua buah simpul. Untuk memudahkan pemahaman graph biasanya digunakan geometri dari graph dengan cara setiap simpul digambarkan sebagai suatu bidang datar, sedangkan setiap sisi digunakan sebagai sebuah garis yang menghubungkan satu buah simpul dalam graph tersebut

Pada Tahun 2012 [5] melakukan penelitian yang menggunakan metode Dijkstra untuk mencari rute terpendek lokasi Rumah Sakit dan Terminal Kota Malang Berbasis Web Pada penelitian ini digunakan peta yang telah tersedia, yaitu Google Maps kemudian di hubungkan dengan sistem yang dibuat dengan pemrograman PHP dengan

menentukan titik awal dan titik akhir. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Algoritma Dijkstra dapat membantu masyarakat umum yang membutuhkan informasi lintasan terpendek untuk menuju ke Rumah Sakit dan Terminal yang ada di Kota Malang.

Pada dasarnya, algoritma *Dijkstra* merupakan salah satu bentuk algoritma *greedy*. Algoritma ini termasuk algoritma pencarian graf yang digunakan untuk menyelesaikan masalah lintasan terpendek. [4] Pada masalah ini lintasan terpendek dengan satu sumber pada sebuah graf yang tidak memiliki cost sisi negatif, dan menghasilkan sebuah pohon lintasan terpendek. Algoritma ini sering digunakan pada *routing*. Algoritma *Dijkstra* mencari lintasan terpendek dalam sejumlah langkah. Algoritma ini menggunakan strategi *greedy* sebagai berikut: Untuk setiap simpul sumber (*source*) dalam graf, algoritma ini akan mencari jalur dengan *cost* minimum antara simpul tersebut dengan simpul lainnya. Algoritma juga dapat digunakan untuk mencari *cost* dari lintasan terpendek yang dibentuk dari sebuah simpul ke sebuah simpul tujuan. Sebagai contoh, bila simpul pada graf merepresentasikan kota dan bobot sisi merepresentasikan jarak antara 2 kota yang menggapitnya, maka algoritma *Dijkstra* dapat digunakan untuk mencari rute terpendek antara sebuah kota dengan kota lainnya.

Sistem Informasi Geografis (SIG) / *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer, yang digunakan untuk memproses data spasial yang ber-georeferensi (berupa detail, fakta, kondisi, dsb) yang disimpan dalam suatu basis data dan berhubungan dengan persoalan serta keadaan dunia nyata (real world). Manfaat SIG secara umum memberikan informasi yang mendekati kondisi dunia nyata, memprediksi suatu hasil dan perencanaan strategis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini termasuk *Research and Development* yaitu penelitian yang bertujuan mengembangkan sistem informasi geografis pemilihan jalur transportasi tercepat dengan menggunakan Metode *Dijkstra*. Untuk mendukung penelitian ini penulis menggunakan Peta dan data yang terkait dengan jaringan jalan yang ada di Kota Batam

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Batam. Penelitian difokuskan pada jalur transportasi pada jaringan jalan utama yang ada di Kota Batam. Penelitian ini akan melakukan analisis terhadap jalur terbaik dari beberapa jalur untuk menuju ke suatu lokasi.

2.2. Peralatan

Pada penelitian ini penulis menggunakan peralatan yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan juga laboran. Spesifikasi perangkat dan laboran yang penulis gunakan adalah sebagai berikut:

Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah Personal Komputer (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor* : Intel Dual Core i5
-2400 3.30 Ghz
- b. *Memory* : DDR2 V-gen 4Gb
- c. *Harddisk* : Barracuda 7200.
SATA 320-GB
- d. *Printer* : Epson T13X
- e. *Scanner* : Epson Perfection
640u

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan sistem dan penyusunan laporan adalah sebagai berikut:

- a. *Sistem Operasi* : Microsoft
Windows 7
- b. *Laporan* : Microsoft Office
- c. *Digitasi Peta* : Quantum Gis
- d. *Software GIS* : Map Server
- e. *Pengembangan* : PHP
- f. *Database* : My SQL

2.3. Data

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari *Google Map* dan Peta Kota Batam yang di digitasi, kemudian data-data disimpan ke dalam database yang telah penulis siapkan sebelumnya. Proses yang dilakukan pada pengolahan peta Kota Batam dilakukan oleh laboran menggunakan *software Quantum Gis*. Peta Kota Batam di beri atribut informasi jalan, yang meliputi No, nama jalan dan paanjang jalan. Peta juga akan di konversi menjadi bentuk Shapefile dan akan digunakan di lingkungan Map Server

2.4. Metode Pengembangan Sistem

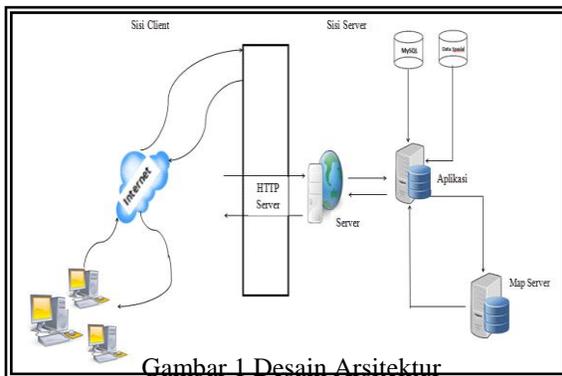
Metode pengembangan pada penelitian ini menggunakan Model Air Terjun (*Waterfall Model*). Model ini adalah model klasik yang sistematis dengan urutan proses pendefinisian, Analisis, desain, pengkodean, testing dan implementasi, pemeliharaan

2.5. Desain

Pada tahapan ini penulis mulai proses perancangan. Perancangan dimulai dari desain Arsitektur sistem, *data flow diagram*, perancangan basis data, dan perancangan antar muka. Berikut ini adalah detail dari setiap rancangan :

a. Desain Arsitektur

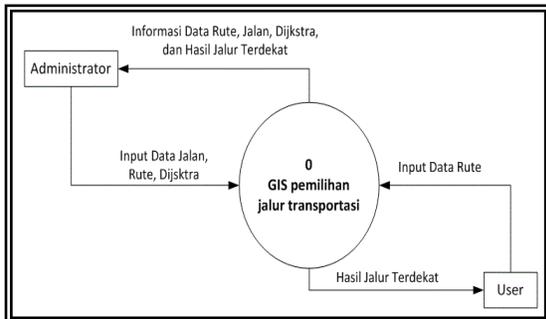
Desain arsitektur digunakan untuk menampilkan arsitektur sistem secara keseluruhan. Tampilan desain arsitektur dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini



Gambar 1 Desain Arsitektur

b. Diagram Kontek

Diagram kontek menggambarkan aliran data pada sistem ini. Diagram kontek sistem informasi geografis jalur transportasi menggunakan algoritma dijkstra dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini



Gambar 2. Diagram Kontek

c. Desain Tabel

Pada sistem ini terdapat tiga tabel, yaitu

1. Tabel Jalan

No	Nama Field	Type	Panjang
1	No Jalan	Text	3

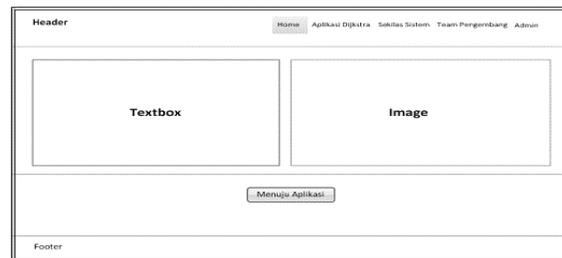
No	Nama Field	Type	Panjang
1	No rute	Text	3
2	Titik Awal	Text	3
3	Titik Akhir	Text	3
4	Alur	Text	200
5	Panjang	Numerik	4

3. Tabel Dijkstra

No	Nama Field	Type	Panjang
1	No rute	Text	3
2	Alur	Text	200
3	Panjang	Numerik	4

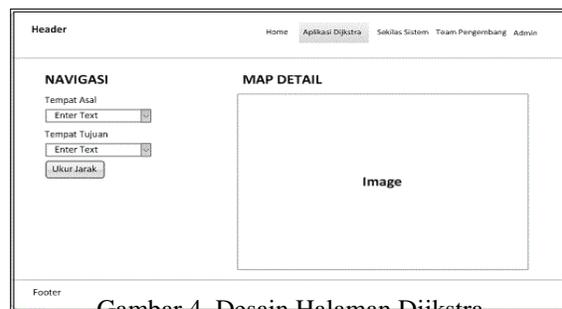
e. Desain Antar Muka

1. Desain Halaman Hime



Gambar 3. Desain Halaman Home

2. Desain Halaman Dijkstra



Gambar 4. Desain Halaman Dijkstra

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir penelitian ini adalah suatu sistem informasi geografis untuk menentukan rute terpendek pada jalan utama yang ada di Kota Batam dengan menggunakan algoritma dijkstra. Selain sistem penelitian ini juga menghasilkan peta hasil

digitasi yang memberikan informasi jaringan jalan utama yang ada di Kota Batam. Peta hasil digitasi dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 5 Peta Hasil Digitasi

Sistem informasi geografis rute terpendek jalur transportasi di Kota Batam dapat di akses secara online di alamat : <http://sig-trans.uib.ac.id/>.

Pada saat di akses sistem akan menampilkan file index yang menampilkan halaman home. Seperti terlihat pada gambar 6 berikut ini



Gambar 6 Halaman Home

Pada halaman home terdapat button pilihan untuk menampilkan halaman-halaman lain yang ada di dalam sistem, seperti halaman dijkstra, halaman sekilas sistem, halaman team pengembang.

Pada saat pengguna menjalankan button dijkstra, maka sistem akan menampilkan halaman dijkstra. Halaman ini digunakan untuk mencari rute terpendek untuk menuju ke suatu tempat. Tampilan halaman ini terbagi dua, di tengah halaman terdapat peta jaringan jalan beserta informasi panjang jalan masing-masing. Dibagian kanan halaman terdapat dua text box yang digunakan untuk memasukkan data tempat awal dan tempat tujuan. Pada sistem ini akan melakukan pencarian jalur terpendek berdasarkan panjang jalan yang ada. Contoh tampilan halaman Dijkstra dapat dilihat pada gambar 7. berikut ini



Gambar 7. Halaman Dijkstra

Seperti terlihat pada gambar di atas proses pencarian rute terpendek menggunakan algoritma dijkstra. Langkah pertama penulis menetapkan titik awal, lalu beri bobot jarak pada node pertama ke node terdekat satu per satu, langkah selanjutnya melakukan pengembangan pencarian dari satu titik ke titik lain dan ke titik selanjutnya tahap demi tahap sampai dengan titik tujuan.

Pada halaman home juga terdapat pilihan untuk menampilkan sekilas sistem dan team pengembang. Pada halaman sekilas sistem akan di tampilkan informasi mengenai sistem informasi geografis rute terpendek jalur transportasi di Kota Batam. Pada halaman team pengembang akan ditampilkan informasi tentang pengembang sistem yang terdiri dari ketua, anggota dan laboran.

Sistem ini juga menyediakan halaman admin yang digunakan oleh admin untuk menambah data jalan, rute dan dapat dogunakan untuk melihat email yang dikirim dari pemakai.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan aplikasi Algoritma Dijkstra untuk pencarian rute transportasi di Kota Batam dengan cara melakukan Digitalisasi peta awal sehingga dapat memberi informasi yang dibutuhkan.
2. Pembuatan aplikasi mengkonversi atau menggunakan fungsi / prosedur Algoritma Dijkstra menjadi script program sehingga dapat menentukan jalur transportasi yang terbaik
3. Sistem ini dapat membantu masyarakat untuk mencari rute terpendek pada jalur transportasi yang ada di Kota Batam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adisasmita Adji Sakti, Jaringan Transportasi, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [2] Munir Rinaldi, 2005, Matematika Diskrit, Informatika Bandung
- [3] Muslim, Aplikasi Penentuan Rute Terbaik Berbasis Sistem Informasi Geografis, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dinamik Volume X No.2 , Universitas Stikubang Semarang
- [4] Nugroho Adi, Algoritma dan Struktur Data dengan C#, Penerbit Andi Yogyakarta
- [5] Sholichin Riyadhush, Oktoviana Tri Lucky, Yasin Muhamad, 2012, Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Lintasan Terpendek Lokasi Rumah Sakit, Hotel, dan Terminal Kota Malang Berbasis Web, Universitas Negeri Malang