

**APLIKASI PENCARIAN RUTE JALUR BUS TRANS SEMARANG  
MENGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun Oleh:**

**DWI ARDANA WIDODO**

**24010310141020**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2016**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Ardana Widodo

NIM : 24010310141020

Judul : Aplikasi Pencarian Rute Jalur Bus Trans Semarang Menggunakan Algoritma Dijkstra

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 1 Juli 2016

Dwi Ardana Widodo

24010310141020

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Pencarian Rute Jalur Bus Trans Semarang Menggunakan Algoritma Dijkstra

Nama : Dwi Ardana Widodo

NIM : 2401031014120

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 17 Juni 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Juni 2016.



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Pencarian Rute Jalur Bus Trans Semarang Menggunakan Algoritma Dijkstra

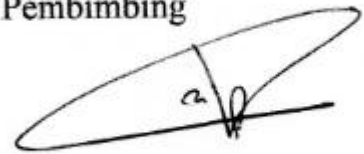
Nama : Dwi Ardana Widodo

NIM : 24010310141020

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 17 Juni 2016.

Semarang, 11 Juli 2016

Pembimbing



Ragil Saputra, S.Si, M.Cs

NIP. 19801021 200501 1 003

## ABSTRAK

Kota Semarang sebagai salah satu kota metropolitan yang memiliki transportasi dalam jumlah besar. Pemerintah Kota Semarang memberikan fasilitas Bus Trans Semarang untuk masyarakat sebagai upaya penanggulangan kemacetan yang terjadi di Kota Semarang. Informasi jalur Bus Trans Semarang selama ini hanya berupa poster yang tertempel pada tiap *shelter*, sehingga pengguna kesulitan mendapatkan informasi rute terdekat yang diambil untuk menuju lokasi yang diinginkan. Pada penelitian ini dibahas tentang pengembangan Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang menggunakan Algoritma *Dijkstra*. Algoritma *Dijkstra* dalam aplikasi digunakan untuk menentukan *shelter* terdekat dari titik awal dan perpindahan koridor. Pengguna Bus Trans Semarang dapat memanfaatkan aplikasi ini dengan memasukkan lokasi yang dituju. Kemudian aplikasi menampilkan peta rute terdekat dari titik awal menuju tempat tujuan yang diinginkan pengguna.

Kata Kunci : *Dijkstra*, Rute, Jalur Bus

## ABSTRACT

Semarang as the one of metropolitan city that has a massive transportation. Semarang city government provide facilities Bus Trans Semarang to the public for the reduction of congestion that occurred in the city of Semarang. Information Bus lane of Trans Semarang as far only in the form of a poster tacked to each shelter, so the difficulty in obtaining information shortest route taken to get to the desired location. In this study, discussed about the development of Information Systems in Searching Bus Route of Trans Semarang using Dijkstra's algorithm. Dijkstra's algorithm in the application is used to determine the nearest shelter from the starting point and the displacement corridors. Bus Trans Semarang Users can utilize this application to enter the field. Then the application displays a map of the nearest route from the starting point to the destination that the user wants.

Keywords: *Dijkstra*, Routes, Bus Lines

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	6
DAFTAR ISI .....	7
DAFTAR TABEL .....	11
DAFTAR GAMBAR.....	12
BAB I PENDAHULUAN .....	14
1.1. Latar Belakang.....	14
1.2. Rumusan Masalah.....	15
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	15
1.4. Ruang Lingkup.....	16
1.5. Sistematika Penulisan .....	16
BAB II DASAR TEORI.....	18
2.1. Model Proses Perangkat Lunak .....	18
2.2. Komunikasi <i>Client – Server</i> .....	20
2.3. Internet dan Web.....	21
2.4. Sistem Informasi Geografis .....	22
2.4.1. Subsystem Sistem Informasi Geografis.....	22
2.5. PHP .....	23
2.6. Object Oriented Programming (OOP) .....	23

2.7.	Unified Modelling Language (UML) .....	25
2.7.1.	Things .....	25
2.7.2.	Relationships .....	26
2.7.3.	Diagrams.....	28
2.8.	Algoritma Dijkstra .....	30
2.9.	Metode Haversine .....	33
2.10	<i>Google Maps</i> .....	34
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....		36
3.1.	Fase Analisis .....	36
3.1.1.	Dekripsi Umum .....	36
3.1.2.	Perspektif Sistem .....	36
3.1.3.	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	37
3.1.3.1.	Kebutuhan Non Fungsional .....	37
3.1.3.2.	Kebutuhan Fungsional .....	37
3.1.4.	Model Use Case.....	38
3.1.4.1.	Daftar Aktor .....	38
3.1.4.2.	Daftar Use Case .....	38
3.1.4.3.	Use Case Diagram.....	40
3.1.4.4.	Use Case Detail.....	40
3.1.5.	Model Sequence Diagram .....	46
3.1.6.	Model Class Diagram .....	52
3.1.7.	Model Activity Diagram.....	53
3.2.	Fase Perancangan.....	54
3.2.1.	Perancangan Antarmuka Menu Utama.....	54
3.2.2.	Perancangan Antarmuka Login Admin .....	54
3.2.3.	Perancangan Antarmuka Menu Shelter .....	55
3.2.4.	Perancangan Antarmuka Menu Koridor.....	55
3.2.5.	Perancangan Antarmuka Menu Jalur.....	56



3.2.6.	Perancangan Antarmuka Lokasi Shelter.....	56
3.2.7.	Perancangan Antarmuka Edit Shelter.....	57
3.2.8.	Perancangan Antarmuka Jadwal Shelter .....	57
3.2.9.	Perancangan Antarmuka Edit Jalur .....	58
3.2.10.	Perancangan Antarmuka Edit Koridor.....	58
3.2.11.	Perancangan Antarmuka Tambah Shelter.....	59
3.2.12.	Perancangan Antarmuka Rute Perjalanan.....	59
3.2.13.	Perancangan Antarmuka Hasil Rencana Rute .....	60
3.2.14.	Perancangan Pencarian Rute Bus Trans Semarang dengan Algoritma Dijkstra	60
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>		<b>63</b>
4.1.	Implementasi.....	63
4.1.1.	Spesifikasi Perangkat.....	63
4.1.2.	Implementasi Antarmuka .....	63
4.1.2.1.	Implementasi Antarmuka Menu Utama.....	63
4.1.2.2.	Implementasi Antarmuka Login Admin .....	64
4.1.2.3.	Implementasi Antarmuka Menu Shelter .....	65
4.1.2.4.	Implementasi Antarmuka Menu Koridor.....	65
4.1.2.5.	Implementasi Antarmuka Menu Jalur.....	66
4.1.2.6.	Implementasi Antarmuka Lokasi Shelter.....	66
4.1.2.7.	Implementasi Antarmuka Edit Shelter.....	67
4.1.2.8.	Implementasi Antarmuka Jadwal Shelter .....	67
4.1.2.9.	Implementasi Antarmuka Edit Jalur .....	68
4.1.2.10.	Implementasi Antarmuka Edit Koridor .....	68
4.1.2.11.	Implementasi Antarmuka Tambah Shelter .....	69
4.1.2.12.	Implementasi Antarmuka Rute Perjalanan .....	69
4.1.2.13.	Implementasi Antarmuka Hasil Rencana Rute .....	70
4.2.	Pengujian.....	77
4.2.1.	Rencana Pengujian .....	77

4.2.2. Deskripsi Hasil Pengujian .....	79
4.2.3. Pengujian Dijkstra .....	81
BAB V PENUTUP .....	98
5.1. Kesimpulan .....	98
5.2. Saran .....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
LAMPIRAN .....	101

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem Informasi Jalur Bus Trans Semarang .....	38
Tabel 3. 2 Daftar Aktor Sistem.....	38
Tabel 3. 3 Daftar Use Case Sistem .....	39
Tabel 3. 4 Detail Use Case Login Admin.....	40
Tabel 3. 5 Detail Use Case Melihat Shelter.....	41
Tabel 3. 6 Detail Use Case Menambah Shelter .....	41
Tabel 3. 7 Detail Use Case Meng-edit Shelter .....	42
Tabel 3. 8 Detail Use Case Menghapus Shelter .....	42
Tabel 3. 9 Detail Use Case Melihat Jalur .....	43
Tabel 3. 10 Detail Use Case Menambah Jalur.....	43
Tabel 3. 11 Detail Use Case meng-edit jalur.....	44
Tabel 3. 12 Detail Use Case menghapus jalur.....	44
Tabel 3. 13 Detail Use Case Melihat rute.....	45
Tabel 3. 14 Detail Use Case Mengedit Koridor .....	45
Tabel 3. 15 Pseudocode Dijkstra .....	61
Tabel 4. 1 Tabel Perhitungan.....	72
Tabel 4. 2 Longitude dan latitude posisi awal .....	73
Tabel 4. 3 Detail inisialisasi dijkstra .....	74
Tabel 4. 4 Tabel pemunculan previous array .....	74
Tabel 4. 5 Tabel previous array .....	75
Tabel 4. 6 Tabel path yang akan muncul.....	76
Tabel 4. 7 Tabel hasil path dalam perhitungan.....	77
Tabel 4. 8 Pengujian Transfer Point .....	77
Tabel 4. 9 Rencana Pengujian .....	77
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian.....	79
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Dijkstra.....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Waterfall (Sommerville, 2010) .....	19
Gambar 2. 2 Ilustrasi Client – Server .....	21
Gambar 2. 3 Ilustrasi Subsistem SIG (Chang, 2004) .....	23
Gambar 2. 4 Dependency antara class ‘FilmClip’ dan ‘Channel’ (Booch, 2005).....	26
Gambar 2. 5 Penggunaan Name asosiasi antara class ‘Person’ dan ‘Company’ (Booch, 2005) .....	26
Gambar 2. 6Penggunaan Role dari asosiasi antara class ‘Person’ dan ‘Company’ (Booch, 2005).....	27
Gambar 2. 7 Multiplicity dari asosiasi antara class ‘Person’ dan ‘Company’ (Booch, 2005) .....	27
Gambar 2. 8 Penggunaan Aggregation antara class ‘Company’ dan ‘Department’ (Booch, 2005).....	27
Gambar 2. 9Generalization: class ‘Rectangle’, ‘Circle’, ‘Polygon’ spesialisasi dari class ‘Shape’ (Booch, 2005).....	28
Gambar 2. 10 Gambar Contoh Menemukan Jalur Menggunakan Algoritma Dijkstra.....	30
Gambar 2. 11Model Perhitungan Algoritma Dijkstra .....	31
Gambar 2. 12 Gambar node setelah perhitungan node 1 .....	32
Gambar 2. 13 Gambar node keberangkatan .....	32
Gambar 2. 14 Gambar hasil perhitungan Algoritma Dijkstra .....	33
Gambar 3. 1 Use Case Diagram .....	40
Gambar 3. 2 Sequence Diagram Login Admin .....	46
Gambar 3. 3 Sequence Diagram Menambah Shelter.....	47
Gambar 3. 4 Sequence Diagram Melihat Shelter .....	48
Gambar 3. 5 Sequence Diagram Mengedit Shelter .....	48
Gambar 3. 6 Sequence Diagram Menghapus Shelter .....	49
Gambar 3. 7 Sequence Diagram Menambah Jalur .....	50
Gambar 3. 8 Sequence Diagram Melihat Jalur.....	50
Gambar 3. 9 Sequence Diagram Mengedit Jalur.....	51
Gambar 3. 10 Sequence Diagram Menghapus Jalur.....	51
Gambar 3. 11 Sequence Diagram Melihat Rute .....	52

Gambar 3. 12 Class Diagram.....	53
Gambar 3. 13 Activity Diagram .....	53
Gambar 3. 14 Perancangan Antarmuka Menu Utama.....	54
Gambar 3. 15 Perancangan Antarmuka Login Admin .....	55
Gambar 3. 16 Perancangan Antarmuka Menu Shelter .....	55
Gambar 3. 17 Perancangan Antarmuka Menu Koridor .....	56
Gambar 3. 18 Perancangan Antarmuka Menu Jalur.....	56
Gambar 3. 19 Perancangan Antarmuka Lokasi Shelter.....	57
Gambar 3. 20 Perancangan Antarmuka Edit Shelter .....	57
Gambar 3. 21 Perancangan Antarmuka Jadwal Shelter .....	58
Gambar 3. 22 Perancangan Antarmuka Edit Jalur .....	58
Gambar 3. 23 Perancangan Antarmuka Edit Koridor.....	59
Gambar 3. 24 Perancangan Antarmuka Tambah Shelter .....	59
Gambar 3. 25 Perancangan Antarmuka Rute Perjalanan .....	60
Gambar 3. 26 Perancangan Antarmuka Hasil Rencana Rute .....	60
Gambar 4. 1 Implementasi Antarmuka Menu Utama.....	64
Gambar 4. 2 Implementasi Antarmuka Menu Login.....	64
Gambar 4. 3 Implementasi Antarmuka Menu Shelter.....	65
Gambar 4. 4 Implementasi Antarmuka Menu Koridor.....	65
Gambar 4. 5 Implementasi Antarmuka Menu Jalur .....	66
Gambar 4. 6 Implementasi Antarmuka Lokasi Shelter .....	66
Gambar 4. 7 Implementasi Antarmuka Edit Shelter.....	67
Gambar 4. 8 Implementasi Antarmuka Jadwal Shelter .....	67
Gambar 4. 9 Implementasi Antarmuka Edit Jalur .....	68
Gambar 4. 10 Implementasi Antarmuka Edit Koridor .....	68
Gambar 4. 11 Implementasi Antarmuka Tambah Shelter .....	69
Gambar 4. 12 Implementasi Antarmuka Rute Perjalanan .....	69
Gambar 4. 13 Implementasi Antarmuka Hasil Rencana Rute Pindah Koridor.....	70
Gambar 4. 14 Gambar path, dari posisi awal dan tujuan setelah dihitung dengan dijkstra.	73

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai Sistem Informasi Jalur Bus Trans Semarang.

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan transportasi kini menjadi pendukung aktifitas utama dalam kegiatan manusia. Berbagai alat transportasi kini banyak disediakan, terlebih transportasi darat yang menggunakan jalan raya sebagai media transportasi untuk mencapai tujuan. Seiring berkembangnya alat transportasi maka jalan yang dibutuhkan akan semakin banyak. Kota Semarang sebagai salah satu kota metropolitan yang memiliki pengguna transportasi dalam jumlah besar sehingga menjadi salah satu kota padat di Indonesia. Pemerintah Kota Semarang memberikan fasilitas Bus Trans Semarang untuk para penggunanya sebagai upaya penanggulangan kemacetan yang terjadi pada Kota Semarang.

Bus Rapid Transit (BRT) atau *busway* merupakan bus dengan kualitas tinggi yang berbasis sistem transit yang cepat, nyaman, dan biaya murah untuk *mobilitas* perkotaan dengan menyediakan jalan untuk pejalan kaki, infrastrukturnya, operasi pelayanan yang cepat dan seiring, perbedaan dan keunggulan pemasaran dan layanan kepada pelanggan. Dalam setiap jalur BRT sendiri terdapat beberapa koridor untuk tujuan tertentu, dan *shelter* sebagai tempat pemberhentian bus. (Barat, 2015)

Bus Trans Semarang memiliki jalur untuk beroperasi, tidak seperti bus umum pada lainnya sehingga Bus Trans Semarang memiliki koridor atau pemberhentian sesuai dengan aturan jalur beroperasi. Akan tetapi, belum ada sarana untuk mengetahui jalur operasi tempat pemberhentian penumpang sesuai dengan tujuan. Untuk memberikan informasi pada penumpang mengenai jalur operasi Bus Trans Semarang tanpa terkendala batas ruang, Pemerintah Kota Semarang membutuhkan suatu sistem informasi dalam upaya menanggulangi masalah tersebut.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu teknologi informasi yang menggabungkan pengumpulan data, teknologi sistem basis data dan sistem komputer yang berbasis keruangan untuk memperoleh informasi (Chang, 2004). Sistem

Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk membantu penggunanya mendapatkan informasi khususnya mengenai jalur pada jalan raya. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), masalah mengenai informasi jalur operasi Bus Trans Semarang dapat ditangani.

Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang efektif dalam memberikan lintasan terpendek dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Prinsip 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. (Satyananda, 2012)

Beberapa pihak yang mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan penjadwalan bus, salah satunya yaitu Deasy Ika Puspitasari yang membuat Sistem Informasi Geografis Lokasi Pemberhentian Bus Trans Jogja yang menampilkan lokasi pemberhentian bus disertai rute (Puspitasari, 2008). Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Mahendra Rachman yang membahas tentang Sistem Informasi Transportasi Bus Antar Kota Di Pulau Jawa Berbasis web yang dapat mengetahui rute yang harus ditempuh untuk dapat sampai ke tujuan dan dimana harus oper ke bus lain ataukah ada bus yang dapat langsung mengantar ke kota tersebut (Rachman, 2012).

Berdasarkan hal yang telah dijabarkan diatas, maka pada penelitian ini akan dibangun Sistem Informasi Jalur Bus Trans Semarang. Sistem Informasi Jalur Bus Trans Semarang diharapkan bisa membantu pengguna dalam mencari informasi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penelitian diatas, masalah yang dihadapi yaitu:

1. Bagaimana membuat Sistem Informasi Jalur Bus Trans Semarang.
2. Penerapan metode Dijkstra untuk penentuan rute.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dibuatnya aplikasi yang mampu memberikan informasi rute dan penjadwalan Bus Trans Semarang antar koridor.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sarana aplikasi yang dapat membantu calon pengguna Bus Trans Semarang untuk dapat mengetahui koridor-koridor Bus Trans Semarang yang ada pada Kota Semarang dan dapat menentukan pilihan koridor tujuan yang dituju dengan pasti.
2. Mampu memberi informasi titik-titik koridor Bus Trans Semarang yang sesuai koridor yang tersedia.

#### **1.4. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dalam pembangunan aplikasi pemetaan jalur Bus Trans Semarang berdasarkan koridor pemberhentian bus adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan DBMS MySQL.
2. Data yang digunakan adalah data spasial berupa peta Kota Semarang dan data non-spasial berupa informasi detail mengenai koridor Bus Trans Semarang.
3. Implementasi peta menggunakan Google Map API.
4. Input berupa pilihan rute dan lokasi yang ingin ditampilkan.
5. Output berupa rute Bus Trans Semarang yang ditampilkan berdasarkan lokasi Bus Trans Semarang ditampilkan koridor dan rute keberangkatan bus.
6. Sistem dikembangkan menggunakan metode pengembangan *Waterfall*.
7. Sistem memiliki fungsi melihat jadwal, melihat rute, penentuan rute, penentuan koridor.
8. Menggunakan Algoritma *Dijkstra* sebagai penghitungan dan penentuan rute dan lokasi shelter.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menyajikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan dalam pembuatan Tugas Akhir mengenai Sistem Informasi Jalur Bus Trans Semarang.



## BAB II DASAR TEORI

Bab ini menyajikan tentang dasar teori yang berhubungan dengan topik Tugas Akhir. Dasar teori yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi Model Proses Perangkat Lunak, Komunikasi *Client - Server*, Internet dan Web, Sistem Informasi Geografis, PHP, *Object Oriented Programming* (OOP) dan *Unified Modelling Language* (UML).

## BAB III FASE ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menyajikan tentang tahapan proses pembangunan perangkat lunak menggunakan model pengembangan *Waterfall* yang berisi tentang dua fase awal yaitu fase Analisis sebagai fase untuk pengumpulan kebutuhan (*requirement*) dan fase Perancangan sebagai fase untuk melakukan desain.

## BAB IV FASE IMPLEMENTASI

Bab ini menyajikan tentang tahapan proses pembangunan perangkat lunak menggunakan model pengembangan *Waterfall* yang berisi tentang fase Implementasi sebagai fase untuk melakukan pengkodean sistem dan melakukan pengujian sistem.

## BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan tentang kesimpulan dari pengerjaan penelitian Tugas Akhir dan saran - saran penulis untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian serupa.