



**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT MENUJU OBJEK
WISATA DI JAKARTA MENGGUNAKAN BRT (*BUS RAPID TRANSIT*)
TRANSJAKARTA DENGAN OPTIMASI HEAP PADA ALGORITMA DIJKSTRA**

SKRIPSI

TITO CANDRA SEPTIO

NIM. 2010511142

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2024**



**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT MENUJU OBJEK
WISATA DI JAKARTA MENGGUNAKAN BRT (*BUS RAPID TRANSIT*)
TRANSJAKARTA DENGAN OPTIMASI HEAP PADA ALGORITMA DIJKSTRA**

SKRIPSI

TITO CANDRA SEPTIO

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri serta semua sumber referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Tito Candra Septio
NIM : 2010511142
Tanggal : 9 Juli 2024

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 9 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Tito

Tito Candra Septio

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tito Candra Septio
NIM : 2010511142
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : SI Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exchange Royalty Free Right*) untuk dipublikasikan dengan judul:

PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT MENUJU OBJEK WISATA DI JAKARTA MENGGUNAKAN BRT (*BUS RAPID TRANSIT*) TRANSJAKARTA DENGAN OPTIMASI *HEAP* PADA ALGORITMA DIJKSTRA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan artikel ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Ditetapkan di: Jakarta
Tanggal Persetujuan: 8 Juli 2024
Yang Menyatakan,



Tito Candra Septio

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Tito Candra Septio
NIM : 2010511142
Program Studi : S1 Informatika
Judul : PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT MENUJU OBJEK WISATA DI JAKARTA MENGGUNAKAN BRT (BUS RAPID TRANSIT) TRANSJAKARTA DENGAN OPTIMASI HEAP PADA ALGORITMA DIJKSTRA

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom.
Dosen Penguji 1



Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.
Dosen Penguji 2



Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T.
Dosen Pembimbing 1



Muhammad Adrezo, MSc.
Dosen Pembimbing 2



Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM.
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T.
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Sidang : 3 Juli 2024

**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT MENUJU OBJEK
WISATA DI JAKARTA MENGGUNAKAN BRT (*BUS RAPID TRANSIT*)
TRANSJAKARTA DENGAN OPTIMASI HEAP PADA ALGORITMA DIJKSTRA**

Tito Candra Septio

ABSTRAK

Provinsi DKI Jakarta sebagai kota dengan pusat ekonomi serta merupakan salah satu kota yang kaya akan destinasi wisatanya membuat banyak masyarakat tinggal di provinsi ini. Menurut data statistik BPS, jumlah penduduk DKI Jakarta terus meningkat setiap tahunnya. Dengan seiring bertambahnya populasi penduduk, maka meningkat juga jumlah kendaraan yang dimiliki sehingga hal ini menimbulkan masalah berupa kemacetan. Salah satu solusi yang diadopsi pemerintah untuk mengatasi masalah ini yaitu menghadirkan Transjakarta untuk membantu mobilitas masyarakat DKI Jakarta agar lebih efisien. Permasalahan lain adalah ketika bus menggunakan jalur yang dilalui oleh kendaraan umum lainnya seperti pada layanan non BRT, maka hal ini akan berujung pada kemacetan sehingga mengakibatkan penambahan waktu tempuh perjalanan terutama pada hari libur yang mana sebagian besar masyarakat akan bepergian menuju tempat-tempat wisata. Untuk itu, masyarakat atau wisatawan perlu mengetahui juga rute mana saja yang dilalui oleh BRT Transjakarta agar jalur yang digunakan tidak bercampur dengan kendaraan umum lainnya sehingga tidak menghambat perjalanan. Kompleksnya informasi rute yang disediakan Transjakarta serta tidak adanya informasi untuk mencari rute tercepat menuju objek wisata selain bertanya ke petugas terkait, membuat masyarakat harus mengolah kembali informasi yang ada. Melalui penelitian ini, penulis melakukan perancangan sebuah aplikasi yang dapat menentukan rute tercepat dan terdekat mungkin menuju objek wisata melalui rute BRT. Penelitian ini menggunakan algoritma Dijkstra yang dioptimasi menggunakan *heap* dalam pencarian rutennya. Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan algoritma tersebut dalam memberikan informasi rute tercepat dari titik awal ke titik objek wisata tujuan serta berhasil meningkatkan performa algoritma jika dibandingkan dengan algoritma Dijkstra tanpa *heap*.

Kata kunci: Transjakarta, rute, algoritma, peningkatan

THE DESIGN OF AN APPLICATION FOR DETERMINING THE FASTEST ROUTE TO TOURIST ATTRACTIONS IN JAKARTA USING TRANSJAKARTA BRT (BUS RAPID TRANSIT) WITH HEAP OPTIMIZATION ON DIJKSTRA'S ALGORITHM

Tito Candra Septio

ABSTRACT

DKI Jakarta Province is a city with an economic center and is a city rich in tourist destinations, making many people live in this province. According to BPS statistical data, the population of DKI Jakarta continues to increase every year. As the population increases, the number of vehicles owned also increases, causing problems in the form of traffic jams. One of the solutions adopted by the government to overcome this problem is to introduce Transjakarta to help the mobility of the people of DKI Jakarta to be more efficient. Another problem is when buses use routes that are used by other public transportation, such as non-BRT services, this will lead to traffic jams, resulting in additional travel time, especially on holidays when most people will travel to tourist attractions. For this reason, the public or tourists also need to know which routes are used by the Transjakarta BRT so that the routes used are not mixed with other public transportation so that they do not hinder travel. The complexity of the route information provided by Transjakarta and the lack of information to find the quickest route to tourist attractions apart from asking the relevant officers, means that the public has to reprocess the existing information. Through this research, the author designed an application that can determine the fastest and closest possible route to tourist attractions via the BRT route. This research uses the Dijkstra algorithm which is optimized using a heap in route search. The research results show the success of the algorithm in providing the fastest route information from the starting point to the destination tourist attraction point and succeeding in improving the algorithm's performance when compared to the Dijkstra algorithm without heap.

Keywords: *Transjakarta, route, algorithm, increase*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi/tugas akhir ini dengan judul **“PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT MENUJU OBJEK WISATA DI JAKARTA MENGGUNAKAN BRT (BUS RAPID TRANSIT) TRANSJAKARTA DENGAN OPTIMASI HEAP PADA ALGORITMA DIJKSTRA”**. Skripsi/tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (S1).

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan arahan kepada penulis sejak awal kuliah sampai pada tahap penyelesaian skripsi/tugas akhir ini. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu **Dr. Widya Cholil, M.I.T** selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing 1 penulis yang telah membimbing banyak hal bagi penulis dalam penyelesaian skripsi/tugas akhir ini.
2. Bapak **Muhammad Adrezzo, S.Kom., M.Sc** selaku Dosen Pembimbing 2 penulis, yang telah memberi berbagai masukan serta motivasi untuk penyelesaian skripsi/tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua tercinta, Bapak **Bambang Rudiyanto** dan Ibu **Sri Andangwati** yang senantiasa terus mendukung serta mendo'akan dalam penyusunan proposal skripsi/tugas akhir ini sehingga akhirnya skripsi/tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Prambanan Crew, yang terdiri dari Gilbert, Johannes Gerald, Sarah, Nida, Wildan, dan Billy yang senantiasa terus menemani di setiap perjalanan perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan kuliah yang senantiasa selalu memberikan dukungan-dukungan dalam penyelesaian Skripsi / Tugas Akhir ini.
6. Para staf Petugas Layanan Halte, mas-mas, mba-mba yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, saya mengucapkan terima kasih banyak karena telah berkenan meluangkan waktunya untuk diajak berdiskusi banyak hal tentang Transjakarta sehingga menambah wawasan penulis.
7. Diri saya sendiri karena sudah bertanggungjawab terhadap apa yang telah dimulai.

Akhir kata, penulis berharap skripsi/tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik untuk pembaca pada umumnya maupun penulis pada khususnya. Terlepas dari semua itu, penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis berusaha secara maksimal untuk dapat memberikan yang terbaik dalam penulisan.

Jakarta, 25 Mei 2024

A handwritten signature in black ink that reads "Tito". The signature is fluid and cursive, with the letters connected.

Tito Candra Septio

DAFTAR ISI

COVER	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
1.7 Luaran yang Diharapkan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Aplikasi Mobile	7
2.1.1 Android	7
2.1.2 iOS	7
2.2 Model Waterfall	7
2.3 Black Box Testing	8
2.4 User Acceptance Test	8
2.5 Transjakarta	9

2.5.1 BRT	9
2.5.2 Non BRT.....	11
2.5.3 Transit.....	14
2.5.4 Halte	14
2.6 Kompleksitas Algoritma.....	15
2.7 Haversine Formula	16
2.8 Tree.....	17
2.8.1 Binary Tree.....	17
2.9 Graf.....	19
2.10 Algoritma Pencarian Rute	20
2.11 Algoritma Dijkstra	21
2.12 Heap	24
2.13 GPS (Global Positioning System).....	25
2.14 React Native	25
2.15 Google Maps API.....	26
2.16 Ulasan Penelitian Terkait.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Alur Penelitian.....	31
3.2 Tahapan Penelitian.....	32
3.2.1 Analisis Kebutuhan	32
3.2.2 Desain.....	32
3.2.3 Perancangan Sistem.....	32
3.2.4 Pengujian.....	32
3.2.5 Perawatan	33
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.4 Alat Bantu Penelitian.....	33
3.4.1 Perangkat Keras.....	33
3.4.2 Perangkat Lunak.....	33
3.5 Tahapan Kegiatan	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Analisis Kebutuhan	35
4.1.1 Analisis Permasalahan.....	35
4.1.2 Analisis Solusi Permasalahan.....	36

4.1.3 Analisis Kebutuhan Data	36
4.2 Desain Kebutuhan	37
4.2.1 Desain Tampilan Aplikasi.....	37
4.2.2 Desain Graf Rute Bus BRT	42
4.3 Perancangan Sistem.....	43
4.3.1 Use Case Diagram.....	43
4.3.2 Activity Diagram	46
4.3.3 Sequence Diagram.....	48
4.3.4 Implementasi Algoritma Dijkstra ke Bahasa Pemrograman Javascript	50
4.4 Pengujian	55
4.4.1 Pengujian Aplikasi (Black Box).....	55
4.4.2 Pengujian UAT (User Acceptance Test).....	57
4.4.3 Pengujian Pencarian Rute.....	63
4.4.4 Pengujian Performa Algoritma.....	80
BAB V PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	vii
LAMPIRAN	xii
Lampiran 1. Tabel Isaac dan Michael.....	xii
Lampiran 2. Hasil Wawancara	xii
Lampiran 3. Penelitian di Kantor Pusat Transjakarta dan Observasi	xvi
Lampiran 4. Kode Program	xix
Lampiran 5. Hasil UAT Kuesioner.....	xlviii
Lampiran 6. Data Penelitian.....	1
Lampiran 7. Pengujian performa algoritma Dijkstra menggunakan min-heap dan tanpa min-heap.....	1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Koridor dan Rute BRT	9
Tabel 2. 2 Daftar Koridor dan Rute Non-BRT	11
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3.1 Tahapan Kegiatan	34
Tabel 4. 1 <i>Use Case</i> Pilih Objek Wisata.....	44
Tabel 4. 2 <i>Use Case</i> Pilih Halte Terdekat.....	45
Tabel 4. 3 <i>Use Case</i> Daftar Koridor	46
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Black Box</i> Mendeteksi Lokasi Pengguna	55
Tabel 4. 5 Pengujian <i>Black Box</i> Tombol Daftar Koridor dan Tombol Koridor BRT.	55
Tabel 4. 6 Pengujian <i>Black Box</i> Tombol Objek Wisata dan Tombol Halte Terdekat.	56
Tabel 4. 7 Tabel UAT Wawancara User.....	57
Tabel 4. 8 Tabel Kriteria Skala Likert	59
Tabel 4. 9 Tabel UAT Kuesioner Nomor 1	59
Tabel 4. 10 Tabel UAT Kuesioner Nomor 2.....	60
Tabel 4. 11 Tabel UAT Kuesioner Nomor 3	60
Tabel 4. 12 Tabel UAT Kuesioner Nomor 4.....	61
Tabel 4. 13 Tabel UAT Kuesioner Nomor 5.....	61
Tabel 4. 14 Tabel UAT Kuesioner Nomor 6.....	62
Tabel 4. 15 Inisiasi <i>Node</i> Awal dan <i>Push</i> Nilai Jarak dan <i>Node</i> nya ke dalam <i>Min-heap</i> . Hanya <i>Node</i> Jelambar yang Mengalami Perubahan	64
Tabel 4. 16 <i>Node</i> "Grogol Reformasi" dan <i>Node</i> "Grogol" Terjadi Update Nilai Karena <i>Ter-discover</i>	65
Tabel 4. 17 <i>Node</i> "Jelambar" Telah Dikunjungi, dan Tandai Sebagai <i>visitedjelambar = true</i>	65
Tabel 4. 18 <i>Node</i> "Tanjung Duren" dan <i>Node</i> "Kali Grogol" Di- <i>update</i> Nilainya Karena <i>Ter-discover</i>	66
Tabel 4. 19 <i>Node</i> "Grogol Reformasi" Dikunjungi dan Tandai <i>visitedGrogolReformasi = true</i>	67
Tabel 4. 20 <i>Node</i> "Roxy" Mengalami Perubahan Nilai Karena <i>Ter-discover</i> . <i>Node</i> "Grogol" Telah Dikunjungi dan Tandai <i>visitedGrogol = true</i>	68
Tabel 4. 21 <i>Node</i> "Tanjung Duren" Telah Dikunjungi dan Tandai <i>visitedTanjung Duren = true</i>	69
Tabel 4. 22 <i>Node</i> "Kali Grogol" Telah Dikunjungi dan Tandai <i>visitedKali Grogol =</i> <i>true</i>	70
Tabel 4. 23 <i>Node</i> "Petojo" Mengalami <i>Update</i> Nilai Karena <i>Ter-discover</i> . <i>Node</i> "Roxy" Telah Dikunjungi	70

Tabel 4. 24 <i>Node "Tarakan", Node "Harmoni", Node "Monas", dan Node "Balai Kota" Mengalami Update Nilai Karena Ter-discover.</i>	71
Tabel 4. 25 <i>Node "Tomang Raya" Mengalami Update Nilai. Node "Tarakan" Telah Dikunjungi dan Tandai Sebagai <i>visitedTarakan = true</i></i>	72
Tabel 4. 26 <i>Node "Harmoni" Telah Dikunjungi dan Tandai Sebagai <i>visitedHarmoni = true</i></i>	74
Tabel 4. 27 <i>Node "Kebon Sirih" dan Node "Balai Kota" Mengalami Update Nilai. Node "Monas" Telah Dikunjungi dan Tandai Sebagai <i>visitedMonas = true</i></i>	75
Tabel 4. 28 <i>Node "Tomang Raya" Telah Dikunjungi dan Tandai Sebagai <i>visitedTomang Raya = true</i></i>	76
Tabel 4. 29 <i>Node "Kebon Sirih" Telah Dikunjungi dan Tandai Sebagai <i>visitedKebon Sirih = true</i></i>	77
Tabel 4. 30 <i>Node "Balai Kota" Telah Dikunjungi dan Tandai Sebagai <i>visitedBalai Kota = true</i></i>	77
Tabel 4. 31 <i>Pengujian Performa Algoritma Dijkstra Dengan Library Javascript</i>	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Waterfall (Hermansyah et al., 2022)	8
Gambar 2.2 Jalur Khusus Transjakarta (sumber: www.unsplash.com).....	11
Gambar 2.3 Jalur Khusus Transjakarta (sumber: www.unsplash.com)	11
Gambar 2. 4 Non BRT Transjakarta mengangkut penumpang dari Bus Stop (Sumber: beritasatu.com).....	14
Gambar 2.5 Halte Transjakarta (sumber: Transjakarta)	15
Gambar 2.6 Pintu Masuk Halte Transjakarta (sumber: Transjakarta).....	15
Gambar 2.7 <i>Expression Tree</i>	18
Gambar 2.8 Huffman Tree (sumber: https://aquarchitect.github.io/).....	18
Gambar 2.9 Full Binary Tree.....	19
Gambar 2.10 Perfect Binary Tree.....	19
Gambar 2.11 Complete Binary Tree.....	19
Gambar 2. 12 Representasi Graf Berbobot dan Berarah (Hutasoit, 2019).....	20
Gambar 2.13 Tahap 1: Inisialisasi seluruh data <i>node</i>	22
Gambar 2.14 Tahap 2: <i>Node</i> yang belum dikunjungi dengan nilai <i>dist</i> terkecil adalah <i>node</i> 1. <i>Node</i> ini diberi tanda <i>visited</i> ₁ = <i>true</i> , kemudian semua tetangganya di-relaksasi.	23
Gambar 2. 15 Tahap 3: <i>Node</i> yang belum dikunjungi dengan nilai <i>dist</i> terkecil adalah <i>node</i> 2. Tandai <i>node</i> ini dengan <i>visited</i> ₂ = <i>true</i> , kemudian relaksasi semua tetangganya. Hanya <i>node</i> 5 yang mengalami perubahan nilai <i>dist</i> . Selain itu, telah diketahui bahwa edge $\langle 1,2 \rangle$ termasuk dalam jalur terpendek ke tujuan.	23
Gambar 2. 16 Tahap 4: <i>Node</i> yang belum dikunjungi dan memiliki nilai <i>dist</i> terkecil adalah 4. Ubah nilai <i>visited</i> dan <i>relax</i> seluruh tetangganya. <i>Node</i> 3 mengalami perubahan <i>dist</i>	23
Gambar 2.17 Tahap 5: <i>Node</i> yang belum dikunjungi dan memiliki nilai <i>dist</i> terkecil adalah 3. Ubah nilai <i>visited</i> dan <i>relax</i> seluruh tetangganya. Hanya <i>node</i> 5 yang mengalami perubahan <i>dist</i>	24
Gambar 2.18 Tahap 6: Satu-satunya <i>node</i> yang belum dikunjungi adalah 5. Ubah nilai <i>visited</i> dan <i>relax</i> seluruh tetangganya. Algoritma selesai.	24
Gambar 2.19 Struktur Data Heap (sumber: www.geeksforgeeks.com)	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Isaac dan Michael.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Hasil Wawancara	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Penelitian di Kantor Pusat Transjakarta dan Observasi	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Lampiran 4. Kode Program	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. Hasil UAT Kuesioner.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. Pengujian performa algoritma Dijkstra menggunakan min-heap dan tanpa min-heap.....	Error! Bookmark not defined.