

Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Analisis Rute Transportasi Umum Transjogja Berbasis Android

By Ahmad Azhar Kadima



Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Analisis Rute Transportasi Umum TransJogja Berbasis Android

Ahmad Azhar Kadim^{a,*}, Sunardi^b, Anton Yudhana^c

^a Magister Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan

^b Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan

^c Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan

1

Naskah Diterima : 11 Maret 2015; Diterima Publikasi : 13 April 2015

1

DOI : 10.21456/vol7iss1pp

Abstract

TransJogja is one of the public transportation media used by Yogyakarta residents. Currently TransJogja has served many passengers with various routes and has become a favorite transportation for locals and tourists visiting Yogyakarta. TransJogja continues to provide the best services for its users to attract potential passengers. Lack of information about bus routes and stops creates a negative impression for TransJogja users such as using the bus or going down to the bus which is not the destination of the user. This study aims to implement and analyze the TransJogja route using the Dijkstra Algorithm and utilize Android as its medium so that it can increase the interest of Transjogja users and facilitate service. Dijkstra Algebra is an algorithm to find the best route by comparing all the good weights in terms of distance, time and route to be passed. The weight used is the distance between stops. In this study obtained the best route results with a shorter execution time of <0.0076 seconds and the results of the route obtained can be displayed to an Android-based mobile device as expected. Using the developed application is expected to be a solution to be applied to TransJogja and other public transportation.

Keywords : Android; Dijkstra; Yogyakarta; TransJogja.

Abstrak

TransJogja merupakan salah satu media transportasi umum yang digunakan oleh warga Yogyakarta. Saat ini TransJogja sudah melayani banyak penumpang dengan berbagai rute dan menjadi transportasi favorit bagi warga lokal maupun pendatang yang berkunjung ke Yogyakarta. TransJogja terus memberikan layanan terbaik bagi penggunanya agar dapat menarik minat calon penumpang. Kurangnya informasi mengenai rute dan halte bus menimbulkan kesan negatif bagi pengguna TransJogja seperti salah menggunakan bus ataupun turun dihalte yang bukan tujuan dari pengguna tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan implementasi dan analisis rute TransJogja menggunakan Algoritma Dijkstra serta memanfaatkan Android sebagai mediana sehingga dapat menambah minat pengguna Transjogja dan mempermudah dalam pelayanan. Algoritma Dijkstra merupakan algoritma untuk mencari rute terbaik dengan membandingkan semua bobot yang baik berupa jarak, waktu dan rute yang akan dilewati. Bobot yang digunakan adalah jarak antar halte. Pada penelitian ini didapatkan hasil rute terbaik pada dengan waktu eksekusi lebih singkat yaitu < 0.0076 detik dan hasil rute yang didapatkan dapat ditampilkan ke perangkat mobile berbasis Android sesuai yang diharapkan. Dengan memanfaatkan Aplikasi yang dikembangkan diharapkan bisa menjadi solusi untuk diterapkan pada TransJogja dan transportasi umum lainnya.

Keywords : Android; Dijkstra; Yogyakarta; TransJogja.

1. Pendahuluan

Transportasi umum merupakan salah satu pilihan masyarakat untuk bepergian dari satu tempat ke tempat lainnya. Transportasi umum dapat menjadi solusi untuk mengurangi kemacetan karena volume kendaraan yang mengakibatkan jalan umum tidak dapat menampung lagi volume kendaraan tersebut. Banyak cara yang ditempuh oleh pemerintah dari

mulai membuat peraturan ganjil-genap dan menggunakan kendaraan umum pada hari-hari tertentu. Langkah tersebut belum sesuai harapan yang diinginkan. Salah satu transportasi umum saat ini yang sering digunakan adalah transportasi menggunakan bus, karena dapat menampung kapasitas penumpang lebih banyak, contohnya TransJogja.

TransJogja merupakan salah satu transportasi umum yang saat ini diterapkan untuk mengurangi kemacetan. Bus TransJogja sudah menjadi pilihan masyarakat karena biayanya yang relatif murah dibandingkan menggunakan transportasi umum lainnya seperti taxi, taxi online, ojek pangkalan maupun ojek online (Syukri, 2014). TransJogja memiliki beberapa titik halte pada kawasan tertentu, namun kurang informatif mengenai posisi halte dan jalur bus TransJogja. Informasi lengkap mengenai TransJogja hanya ada pada halte-halte tertentu. Hal tersebut dapat mengurangi minat penumpang untuk menggunakan TransJogja. TransJogja harus sudah mulai memikirkan cara agar minat pengguna penumpang dapat bertambah seperti memadukan TransJogja dengan kemajuan teknologi.

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan sangat cepat karena kemudahan dalam pengembangan dan terjangkaunya alat-alat yang dibutuhkan. Salah satunya teknologi dalam bidang Mobile (Yudhana, *et al.* 2018) seperti smartphone dapat membantu aktifitas manusia baik untuk berkomunikasi dan urusan pekerjaan. Kemajuan teknologi tersebut dapat dijadikan solusi untuk menanggulangi masalah yang ada pada TransJogja seperti penumpang dapat mengakses dengan mudah informasi secara detail, cepat dan dimana saja. Selain itu dapat memanfaatkannya untuk mengetahui posisi sehingga dapat diprediksi waktu kedatangan bus.

Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang digunakan untuk menentukan jalur terpendek dan tercepat dari satu titik ke titik lainnya dengan cara menghitung segala kemungkinan jalur yang akan dilalui (Ratnasari, *et al.* 2013). Algoritma Dijkstra saat ini merupakan algoritma yang dipilih developer suatu aplikasi yang memiliki fitur Navigasi. Algoritma ini diharapkan dapat menentukan rute yang tepat untuk pengguna TransJogja sehingga mengurangi masalah dan dapat menambah minat untuk menggunakan transportasi umum.

2. Kerangka Teori

2.1. Penelitian Terkait 12

Penelitian berjudul “Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra” Melibatkan beberapa pertimbangan utama meliputi rute kendaraan dan meminimalisir biaya distribusi, serta dapat memperluas wilayah pengambilan sampah dengan armada yang terbatas. (Andayani & Perwitasari, 2014)

9
Studi “Finding the Shortest Paths Among Cities in Java Island Using Node Combination Based on

Dijkstra Algorithm” mendapatkan jalur terpendek antara kota-kota yang ada di pulau Jawa. (Amaliah, *et al.* 2016)

Penelitian “Algoritma Dijkstra untuk pemetaan dan menentukan jalur terpendek pariwisata yang ada di Timor Leste berbasis Web” mendapatkan nilai keakuratan jarak rata-rata 0,03%. Hasil pengukuran berupa rute dan waktu tempuh dengan kecepatan rata-rata kendaraan yang bervariasi. (Gusmão, *et al.* 2013)

2
Penelitian “Penentuan Jalur Terpendek dan Jarak Terpendek Alternatif Menggunakan Algoritma Dijkstra Serta Estimasi Waktu Tempuh” dengan cara membuat graf dengan node (tempat wisata) sebagai titik awal dan titik akhir. (Ratnasari, *et al.* 2013)

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah memanfaatkan algoritma Dijkstra sebagai pencari rute Transjogja dan Android sebagai medianya. Pemanfaatan android digunakan sebagai media untuk menampilkan hasil informasi rute yang sudah diproses menggunakan Dijkstra serta dengan memanfaatkan fitur GIS diharapkan dapat memberikan informasi kepada pengguna mengenai posisi dari halte dan bus.

2.2. Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra adalah algoritma yang dipakai untuk memecahkan permasalahan jarak terpendek untuk sebuah graf yang berarah. Nama Dijkstra diambil dari nama penemunya yaitu Edsger Dijkstra yang merupakan seorang ilmuwan komputer (Sunardi, *et al.* 2017). Prinsip algoritma ini adalah menggunakan prinsip greedy dengan membandingkan setiap bobot minimum yang dilewati kemudian disimpan dalam himpunan. Algoritma Dijkstra populer digunakan untuk menentukan jalur terpendek dan tercepat. Algoritma Dijkstra bekerja dengan cara menghitung semua vertex atau titik yang tersedia. Algoritma Dijkstra dapat menemukan jalur terpendek pada graph yang memiliki vertex dan jarak antar vertex yang memiliki bobot positif. (Wibowo & Wicaksono, 2012). Penerapan algoritma Dijkstra membutuhkan waktu eksekusi yang lebih cepat dibandingkan algoritma lain seperti algoritma *Ant Colony* sehingga Dijkstra lebih banyak digunakan dalam pencarian jalur optimum (Azizah & Mahendra, 2017).

Penelitian ini akan menggunakan algoritma Dijkstra sebagai penentu rute dari Transjogja karena dalam penerapannya lebih akurat dan cepat sehingga proses yang dilakukan tidak membutuhkan waktu lama pada saat diaplikasikan.

*) Penulis korespondensi: azharkadim@yahoo.com

2.3. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* adalah 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. (Fauzan, 2014)

Studi lain mendefinisikan SIG adalah informasi mengenai permukaan bumi dan semua objek yang berada di atasnya, yang menjadi kerangka bagi pengaturan dan pengorganisasian bagi semua tindakan selanjutnya. Teknologi Sistem Informasi Geografis mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query dan analisa statistic, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. (Soyusiawaty, et al. 2007).

Penelitian akan menggunakan GIS untuk menentukan posisi dari halte, bus dan pengguna sehingga pengguna dapat memprediksikan waktu tiba dan berangkat dari bus.

2.4. Android

Android merupakan sistem operasi yang berbasis *open source* dikembangkan oleh Google. Android memberikan kebebasan bagi *developer* untuk mengembangkan sistem operasi dan aplikasi yang dibuat. Sifat *open source* Android mendorong pengembang untuk membuat aplikasi dan mengunggahnya ke PlayStore sehingga dapat digunakan oleh pengguna Android lainnya. Aplikasi ini dapat digunakan oleh pengguna dengan mengunduhnya dari Android Market, lalu menginstalnya di ponsel cerdas mereka (Riadi, et al. 2017). Sistem operasi Android merupakan teknologi yang pengguna cukup besar karena banyaknya vendor yang menggunakan sistem operasi ini. (Anwar & Riadi, 2017).

Penelitian “Stimulasi Denyut Jantung dengan Pemutar Musik pada Android” memanfaatkan android sebagai media yang digunakan untuk mengukur denyut jantung ketika mendengarkan tempo musik (Kumia, et al. 2014).

Penelitian ini menggunakan media Android karena penggunaannya dapat mempermudah pengguna dan android sudah mendukung GIS sehingga penerapan fitur GPS dapat dimanfaatkan pada aplikasi yang akan dikembangkan.

3. Metode

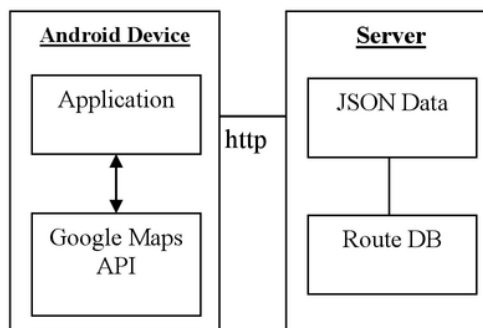
3.1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggabungkan teknologi Mobile untuk membantu menunjang kualitas pelayanan TransJogja. Penelitian akan membuat aplikasi Mobile berbasis Android yang dapat menampung semua informasi mengenai TransJogja seperti posisi halte, bus dan rute. Adapun untuk ketepatan penentuan rute dari TransJogja sendiri menggunakan Algoritma Dijkstra.

Bahan penelitian yang dibutuhkan adalah informasi mengenai TransJogja seperti titik-titik halte yang ada serta rute yang dilewati tiap jalur bus. Alat yang digunakan adalah Laptop Toshiba L745 dengan spesifikasi RAM 8GB, *Processor Core i5* dan Windows 10 Pro 64 bit. Kebutuhan perangkat lunak (*Software*) seperti Android Studio untuk pengembangan aplikasi android, Photoshop untuk mendesain aplikasi yang dibuat, SQLite *Desktop* untuk menganalisa database internal pada android, Server untuk menampung data-data yang dibutuhkan pada penelitian.

3.2. Proses Pencarian Rute dengan Dijkstra

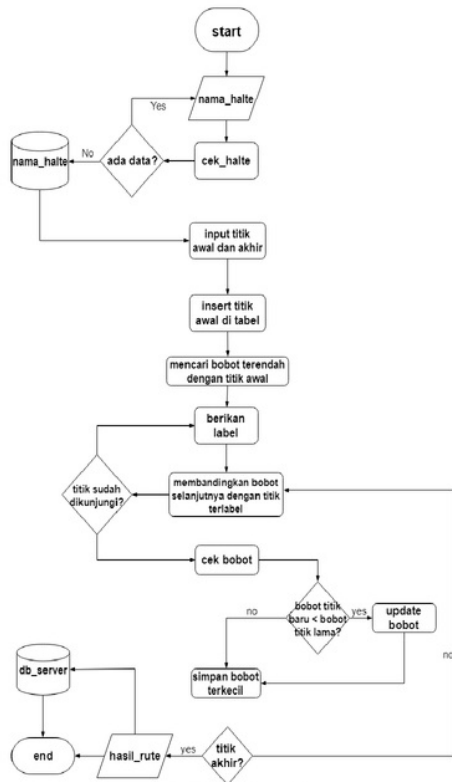
Tahap ini aplikasi yang dibuat akan melakukan *request* untuk pencarian rute menggunakan Algoritma *Dijkstra*. Pencarian rute dilakukan diserver dan dikirimkan kembali ke aplikasi seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. komunikasi antara aplikasi dan server

3.3. Flowchart

Gambar 2 merupakan *flowchart* sistem ketika dijalankan. Pada saat aplikasi dijalankan, data nama halte akan otomatis disinkronasikan dengan SQLite pada aplikasi sesuai yang ada di server. Pengguna akan menginputkan nama halte sesuai yang ada pada SQLite seperti pada gambar 1. Setelah pengguna menginputkan titik awal dan akhir maka aplikasi akan mencari rute yang akan dilalui. Prinsip algoritma *Dijkstra* yaitu membandingkan semua bobot yang ada dan terhubung dengan titik awal dan akhir. *Dijkstra* akan menyimpan bobot yang terkecil sehingga data yang ditampilkan sesuai dengan rute TransJogja yang digunakan.



Gambar 2. Flowchart Sistem

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Proses Pengujian Dijkstra

Tabel 1. Hasil Uji Algoritma Dijkstra

No	Input		Output		Waktu Eksekusi (Detik)
	Titik Awal (Halte)	Titik Tujuan (Halte)	Jarak (KM)	Jumlah titik	
1	Terminal Prambanan	Malioboro	16	13	0,0076
2	Malioboro	Terminal Jombor	6.2	11	0,0045
3	Terminal Jombor	Bandara Adisutjipto	13	8	0,0068
4	Malioboro	Bandara Adisutjipto	10	12	0,0065
5	Ambarukmo	Giwangan	5.8	7	0,0037
6	Bandara Adisutjipto	Tugu	8	9	0,0060

Untuk menguji kemampuan dari Algoritma *Dijkstra* dalam menentukan jalur terpendek dan jumlah titik yang dilalui, penulis menguji sebanyak enam kali dengan titik awal dan tujuan berbeda. Pengujian yang dilakukan didapatkan hasil pada tabel 1. Hasil yang didapatkan memiliki rata-rata waktu eksekusi tercepat 0,0037 detik dan terbesar 0.0076 detik. Cepat atau lambat waktu eksekusi tergantung dari jarak yang akan dilalui bukan dari jumlah titik karena karakteristik dari Dijkstra adalah menghitung

bobot (KM) yang ada. Sehingga semakin jauh bobot (KM) yang dilewati maka akan semakin banyak perbandingan titik (*Node*) sehingga waktu eksekusi akan semakin lama. Jumlah titik hanya menjadi hasil rute yang akan dilalui.

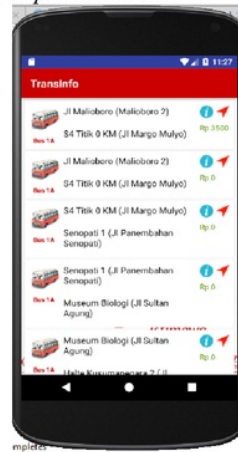
4.2. Proses Input Data

Pada proses ini pengguna transportasi umum Transjogja akan menginputkan data yang diperlukan yaitu titik awal dan titik akhir penumpang. Semua titik awal dan akhir sudah tersimpan kedalam database server dan SQLite. Adapun tujuan disimpan di database server agar jika terjadi perubahan data seperti penambahan rute baru maka SQLite pada aplikasi akan otomatis *synchronize* dengan database yang ada pada server sehingga titik yang diinputkan sesuai dengan data yang diperlukan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Input Data

4.2. Proses Tampilan Hasil Rute



Gambar 4. Tampilan Hasil Pencarian Rute

Gambar 4 merupakan tampilan hasil rute yang dihasilkan dengan Algoritma Dijkstra. Pada tampilan tersebut terdapat informasi halte yang akan dilewati dan bus yang akan digunakan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Algoritma *Dijkstra* membutuhkan bobot antar titik (*node*) untuk proses perhitungan, tanpa bobot *Dijkstra* tidak dapat dijalankan.
2. Algoritma *Dijkstra* dapat diimplementasikan untuk menentukan rute TransJogja karena jarak antar halte bersifat permanen sehingga dapat ditentukan bobot antar halte.
3. Penggunaan server dan SQLite untuk menyimpan data atau informasi sangat efisien karena tidak memberatkan aplikasi ketika dijalankan. Selain itu dengan menggunakan server pihak TransJogja dapat menganalisa jumlah dan rute pengguna Transjogja tiap hari karena tersimpan di server.

Daftar Pustaka

- Amali, B., Fatchah, C., & Riptianingdyah, O. (2016). Finding The Shortest Paths Among Cities in Java Island Using Node Combination Based on Dijkstra Algorithm. *International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems*, 9(4), 2219–2236.
- Andayani, S., & Perwitasari, E. W. (2014). Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2014*, 164–170.
- Anwar, N., & Riadi, I. (2017). Analisis Investigasi Forensik WhatsApp Messenger Smartphone Terhadap WhatsApp Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 3, 1–10. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v3i1.6643>
- Azizah, N., & Mahendra, D. (2017). Geolocation dengan Metode Dijkstra untuk Menentukan Jalur Terpendek Lokasi Peribadatan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 02, 96–103.
- Fauzan, M. (2014). Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Google Maps Api Dalam Pemetaan Asal Mahasiswa. *Simetris*, 5(2), 181–186.
- Gusmão, A., Pramono, S. H., & Sunaryo. (2013). Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra. *Jurnal EECCIS*, 7(2), 125–130.
- Kurni, Ferdiana, R., & Adi, H. (2014). Stimulasi Denyut Jantung dengan Pemutar Musik pada Android. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 03, 205–210.
- Ratnasari, A., Ardiani, F., & Nurvita, F. (2013). Menentukan Jarak Terpendek dan Jarak Terpendek Alternatif Menggunakan Algoritma Dijkstra Serta Estimasi Waktu Tempuh. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan*, 29–34.
- Riadi, I., Umar, R., & Firdonsyah, A. (2017). Identification Of Digital Evidence On Android's Blackberry Messenger Using NIST Mobile Forensic Method. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 15(5), 3–8.
- Soyusyawaty, D., Umar, R., & Mantofani, R. (2007). Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Propinsi Kepulauan Bangka Belitung Berbasis Web. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 17–22.
- Sunardi, Yudhana, A., & Kadim, A. A. (2017). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Jalur dan Pemesanan Online Transportasi Umum Berbasis Android. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1–7.
- Syukri, S. (2014). Penerapan Customer Satisfaction Index (CSI) dan Analisis GAP Pada Kualitas Pelayanan Trans Jogja. *Jurnal Ilmiah Teknologi Industri*, 13(1), 103–111.
- Wibowo, A. G., & Wicaksono, A. P. (2012). Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Rumah Sakit di Purbaling dengan Metode Algoritma Dijkstra. *Juita, II(1)*, 21–35.
- Yudhana, A., Dwi, M., & Putra, D. (2018). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Infus Berbasis Android. *TRANSMISI*, 2(April), 91–95.

Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Analisis Rute Transportasi Umum Transjogja Berbasis Android

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.undip.ac.id Internet	117 words — 5%
2	www.scribd.com Internet	21 words — 1%
3	Bilqis Amaliah, Chastine Fatchah, Olyn Riptianingdyah. "FINDING THE SHORTEST PATHS AMONG CITIES IN JAVA ISLAND USING NODE COMBINATION BASED ON DIJKSTRA ALGORITHM", International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, 2016 Crossref	19 words — 1%
4	jurnal.umk.ac.id Internet	19 words — 1%
5	media.neliti.com Internet	19 words — 1%
6	eprints.unm.ac.id Internet	18 words — 1%
7	e-journal.umaha.ac.id Internet	17 words — 1%
8	library.binus.ac.id Internet	14 words — 1%
9	s2is.org Internet	14 words — 1%

10	doaj.org Internet	11 words — < 1%
11	uad.portalgaruda.org Internet	10 words — < 1%
12	jurnal.fikom.umi.ac.id Internet	10 words — < 1%
13	pt.slideshare.net Internet	9 words — < 1%
14	finantio-freely.blogspot.com Internet	9 words — < 1%
15	id.portalgaruda.org Internet	8 words — < 1%
16	novalandawisda.blogspot.co.id Internet	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF