
PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK JALUR LINTAS DARAT DARI ALUN-ALUN KOTA BANYUWANGI MENUJU ALUN-ALUN KOTA JEMBER

Nita Kusnia, Randhi N. Darmawan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi (UNIBA)
nita.kusnia@gmail.com, randhi.numeric@gmail.com

Abstrak

Salah satu penerapan dari teori graf yang cukup populer adalah penentuan rute terpendek, Salah satu pencarian rute terpendek yang paling menarik untuk dibahas adalah pada masalah transportasi. Dalam pencarian rute terpendek, perhitungan dapat dilakukan dengan beberapa macam algoritma, yaitu Algoritma Dijkstra, Algoritma Floyd, dan Algoritma Two Queues. Tidak bisa dipungkiri bahwa Algoritma Dijkstra masih menjadi salah satu yang terpopuler dari beberapa macam algoritma. Jenis Penelitian ini merupakan Penelitian Terapan (*Applied Research*). Penelitian ini dapat dilakukan pengujian tentang manfaat, mengetahui hubungan empiris antara teori dengan pelaksanaannya. Penelitian terapan berfungsi untuk mencari solusi tentang masalah-masalah tertentu. Format penyajian temuan penelitian dalam bab ini diawali dengan gambaran masalah rute jalan yang dilalui, representasi graf berarah dilanjutkan dengan pernyataan analisis Algoritma Dijkstra serta langkah-langkah sebagai penentuan rute terpendek. Hasil utama dari penelitian ini adalah rute terpendek jalur lintas darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota Jember dengan menerapkan Algoritma Dijkstra. Rute jalan lintas darat dari AlunAlun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota Jember dapat direpresentasikan ke dalam graf berarah dengan lokasi sebagai titik, jalan sebagai sisi, dan jarak sebagai bobot. Hasil penentuan dan perhitungan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra menghasilkan rute terpendek jalur lintas darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota jember denganjarak 121,2 km.

Kata Kunci: Algoritma Dijkstra, Teori Graf, Rute Terpendek

1. PENDAHULUAN

Salah satu penerapan dari teori graf yang cukup populer adalah penentuan rute terpendek, pencarian rute terpendek merupakan suatu masalah yang banyak dibahas dan dipelajari sejak tahun 1950. Pencarian rute terpendek ini telah diterapkan diberbagai bidang untuk mengoptimasi kinerja suatu sistem. Salah satu pencarian rute terpendek yang paling menarik untuk dibahas adalah pada masalah

transportasi. Dapat diketahui bahwa untuk menuju ke suatu kota tujuan dapat ditempuh melalui beberapa lintasan. Dalam hal ini kita akan menentukan kota-kota atau jalan-jalan manakah yang harus dilalui sehingga dapat mencari tempat tujuan dengan jarak terpendek, dengan demikian jarak terpendek dapat diartikan sebagai bobot minimal dari suatu lintasan, yaitu jumlah bobot dari seluruh busur yang membentuk lintasan.

Permasalahan yang terjadi di kota – kota besar yang mempunyai berbagai macam jenis transportasi umum dari yang berbasis jalan raya maupun berbasis rel yang sangat menyulitkan penumpang yang akan menempuh suatu perjalanan. Tidak semua orang dapat mengingat rute yang harus dilewati dan jenis transportasi umum apa yang harus digunakan (Arifianto, 2012).

Penelitian di Singapura juga meneliti tentang permasalahan transportasi, mengemukakan tentang perhitungan jam keberangkatan dan kedatangan setiap model transportasi di perhitungkan secara detail, sehingga penumpang mengetahui berapa lama waktu perjalanan yang harus ditempuh.

Di Indonesia juga sudah dilakukan penelitian tentang permasalahan transportasi di kota Jakarta yaitu menentukan rute tercepat pada jaringan trans Jakarta menggunakan Algoritma Dijkstra. Pada penelitian ini lebih di titik beratkan pada waktu tempuh perjalanan pada jaringan Trans Jakarta. Dan masih banyak beberapa penelitian terkait penerapan Algoritma Dijkstra dalam penentuan rute terpendek (Harahap & Khairina, 2017).

Berdasarkan penerapan di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian terkait rute terpendek menggunakan algoritma Dijkstra yang diterapkan pada jalur lintas darat dari alun-alun kota Banyuwangi menuju alun-alun kota Jember, sehingga peneliti mengambil judul “Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Jalur Lintas Darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju AlunAlun Kota Jember”. Penentuan rute terpendek dipilih menggunakan Algoritma Dijkstra karena Algoritma ini dapat menentukan rute terpendek dari graf berbobot yang bobotnya bernilai lebih besar dari nol (positif), dari titik awal

dari semua titik yang dikehendaki, sehingga nantinya dapat ditemukan rute terpendek dari titik awal ke titik tujuan. Sehingga tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menentukan representasi graf berarah untuk rute seluruh jalan dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Jember kemudian Menentukan rute terpendek jalan darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Jember menggunakan Algoritma Dijkstra sehingga diharapkan hasil penelitian ini bermanfaat bagia seluruh pengguna jalan raya yang membutuhkan akses jalan dengan rute tempuh minimal sehingga dapat meminimalisir biaya transportasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Applied Research* (Penelitian Terapan). Penelitian terapan adalah penelitian yang digunakan untuk mengkaji kenyataan praktis dalam berbagai bidang. Selain itu, penelitian terapan posisinya adalah melakukan penelitian tentang penerapan ilmu yang dihasilkan dari penelitian dasar. Dalam penelitian ini dapat dilakukan pengujian tentang manfaat, mengetahui hubungan empiris antara teori dengan pelaksanaan di dunia praktis. Penelitian terapan berfungsi untuk mencari solusi tentang masalahmasalah tertentu. Tujuan utama penelitian terapan adalah pemecahan masalah sehingga hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Oleh karena itu, penelitian terapan tidak diarahkan menemukan teori baru, tetapi diarahkan pada pengembangan aplikasi baru dan penelitian yang ada (Nazir, 2005).

2.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh atau data yang dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan ke dua). Data yang digunakan diperoleh dari aplikasi *google maps* yang berupa rute yang dilalui dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan ke dua). Data yang digunakan

diperoleh dari aplikasi *google maps* yang berupa rute yang dilalui dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota Jember dengan menggunakan lokasi-lokasi dan melalui berbagai rute jalan

2.3 Sintaks Algoritma Dijkstra

U_1 jarak terpendek dari titik 1 ke titik i dan $d_{ij} \geq 0$ adalah panjang dari (i, j) maka label untuk titik j didefinisikan dengan,

$$[U_{i,j}] = (U_1 + d_{ij}, i), d_{ij} \geq 0 \quad (1)$$

Label : Sementara dan Permanen

Keterangan:

- a) Label sementara diganti dengan label lain apabila ada rute lain yang lebih pendek.
- b) Apabila tidak ada rute lain yang lebih pendek maka statusnya akan permanen (tetap).

(Fitria & Tyansah, Oktober 2013).

2.4 Rancangan Penelitian

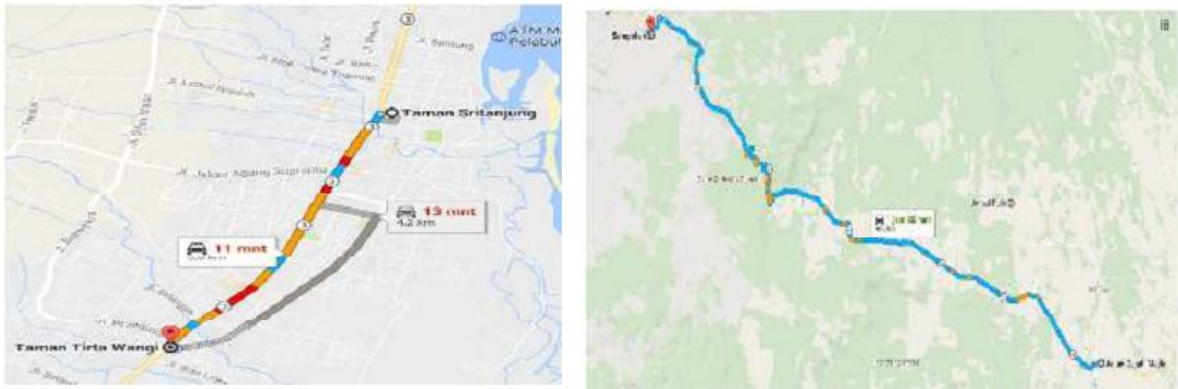
Adapun skema rancangan penelitian adalah sebagai berikut,



Gambar 1. Skema langkah-langkah penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data awal *google maps* sebagai informasi jarak dalam kilometer dengan kecamatan/kota sebagai titik dan jarak masing-masing kecamatan/kota menjadi bobot sisi.



Gambar 2. Sampel data awal dari *google maps*

Berdasarkan seluruh data awal yang didapatkan dari *google maps* selanjutnya akan direpresentasikan graf berarah sebagai berikut,



Gambar 3. Representasi graf berarah

Berdasarkan graf pada Gambar 3 tersebut maka akan diterapkan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dari titik A ke Titik M sebagai berikut.

Tabel 1. Perhitungan Algoritma Dijkstra 1

V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0 _a	3,6 _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
B	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
C	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
D	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
E	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
F	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
G	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	111,5 _g	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
H	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	111,5 _g	112,7 _h	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
I	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	111,5 _g	112,7 _h	115,5 _i	∞ _a	∞ _a	∞ _a
J	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	111,5 _g	112,7 _h	115,5 _i	117,1 _j	∞ _a	∞ _a
K	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	111,5 _g	112,7 _h	115,5 _i	117,1 _j	119,1 _k	∞ _a
L	0 _a	3,6 _a	15,2 _b	35,8 _c	85,3 _d	95,7 _e	102 _f	111,5 _g	112,7 _h	115,5 _i	117,1 _j	119,1 _k	121,2 _l

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh solusi penentuan jalur terpendek lintas darat pertama dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun – Alun Kota Jember dengan jarak 121,2 km. Dengan rute yang harus dilalui: A – B – C – D – E –F – G – H – I – J – K – L – M.

Tabel 2. Perhitungan Algoritma Diikstra 2

V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0 _a	4,4 _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
B	0 _a	4,4 _a	16 _b	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
C	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
D	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
E	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
F	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
G	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	114,7 _g	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
H	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	114,7 _g	115,9 _h	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
I	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	114,7 _g	115,9 _h	118,8 _i	∞ _a	∞ _a	∞ _a
J	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	114,7 _g	115,9 _h	118,8 _i	120,4 _j	∞ _a	∞ _a
K	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	114,7 _g	115,9 _h	118,8 _i	120,4 _j	123,9 _k	∞ _a
L	0 _a	4,4 _a	16 _b	39 _c	88,5 _d	98,9 _e	105,2 _f	114,7 _g	115,9 _h	118,8 _i	120,4 _j	123,9 _k	128,2 _l

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh solusi penentuan jalur terpendek lintas darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota Jember kedua dengan jarak 128,2 km. Dengan rute yang harus dilalui: A – B – C – D – E –F – G – H – I – J – K – L – M.

Tabel 3. Perhitungan Algoritma Dijkstra 3

V	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	0 _a	6,3 _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
B	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
C	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
D	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
E	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
F	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
G	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	121,6 _g	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
H	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	121,6 _g	122,8 _h	∞ _a	∞ _a	∞ _a	∞ _a
I	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	121,6 _g	122,8 _h	125,7 _i	∞ _a	∞ _a	∞ _a
J	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	121,6 _g	122,8 _h	125,7 _i	127,3 _j	∞ _a	∞ _a
K	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	121,6 _g	122,8 _h	125,7 _i	127,3 _j	131,5 _k	∞ _a
L	0 _a	6,3 _a	17,9 _b	45,9 _c	95,4 _d	105,8 _e	112,1 _f	121,6 _g	122,8 _h	125,7 _i	127,3 _j	131,5 _k	156,6 _l

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh solusi penentuan jalur terpendek lintas darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota Jember ketigadengan jarak 156,6 km. Dengan rute yang harus dilalui: A – B – C – D – E –F – G – H – I – J – K – L – M.

Jalur terpendek lintas darat dari Alun – Alun Kota Banyuwangi menuju Alun – Alun Kota Jember melalui rute: A – B – C – D– E – F – G – H – I – J – K – L – M dengan rute Taman Sritanjung Banyuwangi→JL. Situbondo Banyuwangi→JL. Jendral Sudirman→JL. Jendral Ahmad Yani→JL. Adi Sucipto→JL. Letjen Parman →Taman Tirtawangi Banyuwangi→JL. Letjen S. Parman→JL. Raya Jembe→JL. Raya Rogojampi→JL. Bolodewo→JL. Banyuwan→JL. Raya Gambor→JL. Parijatah Kulon→JL. Raya Genteng→JL. Hasanudin→JL. Gajah Mada Genteng→Pasar Genteng →JL. Gajah Mada→JL. Hasanudin →JL. Jember Banyuwangi→ JL. Raya Jember→JL. Raya Kalibaru → JL. Jendral Ahmad Yani

→ Sempolan Jember →JL. Banyuwangi→JL. Tj.Sari→Pasar Mayang→JL. Tj. Sari→JL. PB. Sudirman → JL. Diponegoro→ SPBU 54-68114→JL. Diponegoro→JL. PB. Sudirman→JL. Ahmad Yani→Terminal Pakusari→JL. Brigjend Katamso→JL. MT. Haryono→Pasar Wirolegi→JL. MT. Haryono→JL.Tidar→Asrama Secaba Jember→JL. Tidar→JL Semeru→JL. Karimata Kampus UNMUH Jember→JL. Karimata→JL. Jawa→JL. Kalimantan →Kantor DPRD Jember →JL. Bengawan Solo →JL. Citarum →JL. Jendral Ahmad Yani → JL. Sudarman → JL. RA. Kartini → Alun-Alun Kota Jember dengan jarak terpendek 121,2 km.

Dari penelitian ini rute terpendek yang didapat bukan berarti rute tercepat karena suatu lintasan atau suatu perjalanan dengan rute terpendek belum tentu memperoleh hasil perjalanan yang tercepat untuk sampai ke tempat tujuan. Dilihat dari faktor lingkungan ada beberapa kendala untuk menentukan rute terpendek sebagai rute tercepat. Faktor kemacetan yang dapat mempengaruhi waktu perjalanan, faktor cuaca, adanya kecelakaan, kondisi jalan yang kurang mendukung, dan faktor - faktor lainnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- a. Rute jalan lintas darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota Jember dapat direpresentasikan kedalam teori graf dengan lokasi sebagai titik, jalan sebagai sisi, dan jarak sebagai bobot.
- b. Hasil penentuan dan perhitungan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra pada bab sebelumnya menghasilkan rute terpendek jalur lintas darat dari Alun-Alun Kota Banyuwangi menuju Alun-Alun Kota jember dengan jarak 121,2 km. Dengan rute yang harus dilalui: A – B – C – D – E – F – G – H – I – J – K – L – M.

5. REFERENSI

- Arifianto, S. (2012). *Sistem Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Pada Jaringan Multi Moda Transportasi Umum Menggunakan Algoritma Dijkstra*. Semarang: Tesis Tidak Diblikasikan. Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Fitria, & Tyansah, A. (Oktober 2013). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Aplikasi Untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jalan Darat Antar Kota Di Sumatera Bagian Selatan. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 5(2), 611-621.
- Harahap, M. K., & Khairina, N. (2017). Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra. *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), 18-23.
- Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.