

PENENTUAN JALUR TERBAIK MASUK KOTA SAMPAI KE KAMPUS UNEJ DENGAN METODE ALGORITMA DIJKSTRA

AriefRachman E P

Program Studi S-1 Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Univ. Jember
Jl. Kalimantan 37 Jember
souriepdipster@gmail.com

Sri Sukmawati

Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Univ. Jember
Jl. Kalimantan 37 Jember
Telp./Fax. (0331) 410241
srisukmawati67@gmail.com

Sonya Sulistyono

Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Univ. Jember
Jl. Kalimantan 37 Jember
Telp./Fax. (0331) 410241
sonya.sulistyono@yahoo.co.id

Abstract

The traveler is always looking for the fastest route to reach the destination point. Similarly, guests of the Jember University come from outside the city, especially from the direction of Surabaya and reverse direction. To find the quickest route to the University of Jember, it takes distance and time information throughout the road leading to the campus of University of Jember. Using Dijkstra's algorithm method, distance and time of data may be processed in order to determine the fastest route to the Campus University of Jember. The results of the survey and analysis shows that the main roads include Jl. Hayam Wuruk, Jl. Gajah Mada, Jl. Sultan Agung and Jl. PB Sudirman became the fastest route to get to the Campus of the University of Jember.

Keywords: *fastest route, Dijkstra algorithm.*

Abstrak

Pelaku perjalanan selalunya mencari rute tercepat untuk mencapai tujuannya. Begitu juga dengan tamu-tamu Kampus Universitas Jember yang berasal dari luar kota Jember khususnya daerah Surabaya. Untuk mencari rute tercepat menuju Kampus Universitas Jember, dibutuhkan informasi jarak dan waktu tempuh seluruh perjalanan yang menuju ke Kampus Universitas Jember. Dengan menggunakan metode Algoritma Dijkstra, data jarak dan waktu tempuh dapat diproses agar dapat mengetahui rute tercepat menuju Kampus Universitas Jember. Hasil survei dan analisis menunjukkan rute perjalanan yang meliputi jalan Hayam Wuruk, Jalan Gajah Mada, jalan Sultan Agung, dan jalan PB Sudirman menjadi rute tercepat untuk menuju Kampus Universitas Jember.

Kata Kunci: *Rute tercepat, algoritma Dijkstra.*

PENDAHULUAN

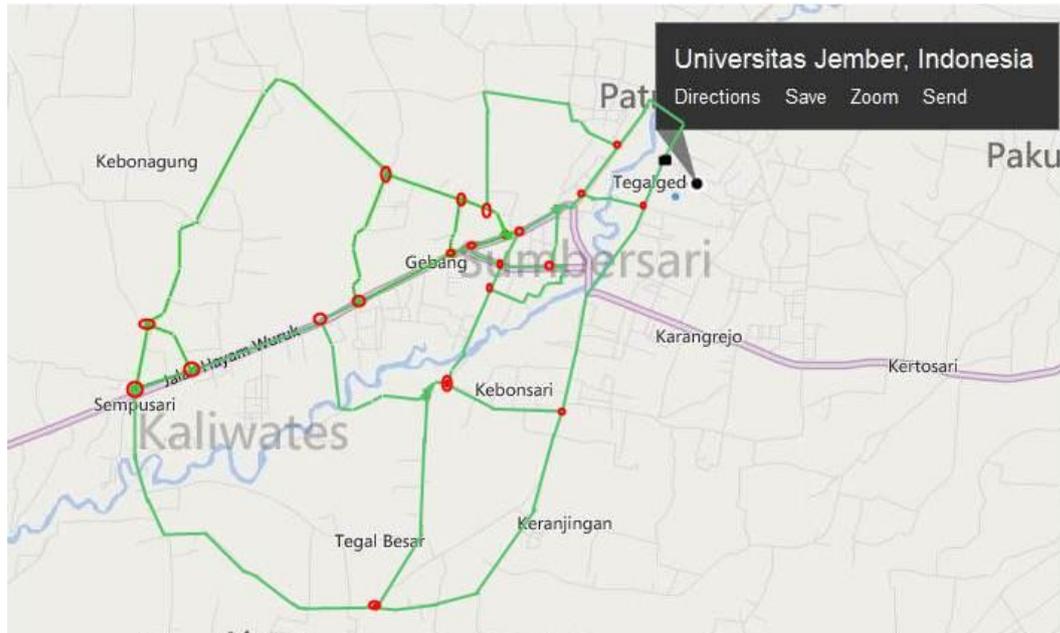
Kemacetan adalah kondisi dimana terjadinya penumpukan kendaraan di jalan. Penumpukan tersebut disebabkan karena banyaknya kendaraan tidak mampu diimbangi oleh sarana dan prasarana lalu lintas yang memadai. Akibat dari kemacetan tersebut, terdapat beberapa rute perjalanan menjadi tidak ideal dan tidak efektif. Pada kondisi ideal, jalur yang mempunyai jarak tempuh pendek juga akan mempunyai waktu tempuh yang singkat pula. Sedangkan kenyataan yang terjadi adalah sebaliknya. Hal ini menyebabkan pelaku perjalanan akan memilih rute alternatif atau rute tercepat menuju tujuannya dengan menghindari kemacetan.

Dalam pencarian rute alternatif atau rute tercepat, perhitungan dapat dilakukan dengan beberapa teori, salah satunya dengan teori Algoritma Dijkstra. Algoritma ini menyelesaikan masalah dengan menghasilkan satu rute yang tercepat ataupun yang termudah. Algoritma Dijkstra juga melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik perjalanan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Jember pada beberapa bagian rute jalan dari perempatan Mangli Jember menuju Kampus Universitas Negeri Jember.



Gambar 1 Peta Lokasi Rute Yang Di Hitung

Pengumpulan Data dan Survei Lapangan

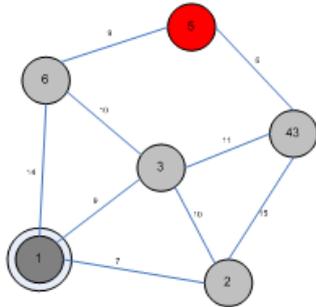
Data panjang jalan didapat dari data jalan Bina Marga Jember dan ArcGIS. Untuk data waktu tempuh didapat dari survei lapangan yang dilakukan 3 kali pada setiap titik perjalanan.

Analisis dan Perancangan

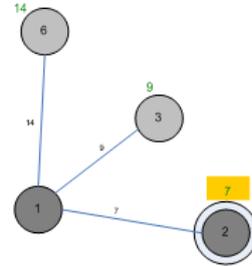
Tahapan ini dilakukan dengan merancang data masukan berupa bobot kecepatan, panjang jalan, dan waktu tempuh. Lalu dilakukan proses perhitungan dengan metode Algoritma Dijkstra dengan tahapan:

1. Node awal 1, node tujuan 5. Setiap arc yang terhubung antar node telah diberi nilai atau bobot.
2. Dijkstra melakukan kalkulasi terhadap node tetangga yang terhubung langsung dengan node keberangkatan (node 1), dan hasil yang didapat adalah node 2 karena bobot nilai node 2 paling kecil di bandingkan nilai node lain, nilai = 7 (0+7)
3. Node 2 di set menjadi node keberangkatan dan ditandai sebagai node yang telah terjamah. Dijkstra melakukan kalkulasi kembali terhadap node – node tetangga yang terhubung langsung dengan node yang telah terjamah. Dan kalkulasi dikstra menunjukkan bahwa node 3 yang menjadi node keberangkatan selanjutnya karena bobotnya yang paling kecil dari hasil kalkulasi terakhir, nilai 9 (0+9).
4. Perhitungan berlanjut dengan node 3 ditandai menjadi node yang telah terjamah. Dari semua node tetangga belum terjamah yang terhubung langsung dengan node terjamah, node selanjutnya yang ditandai menjadi node terjamah adalah node 6 karena nilai bobot yang terkecil, nilai 11 (9+2)

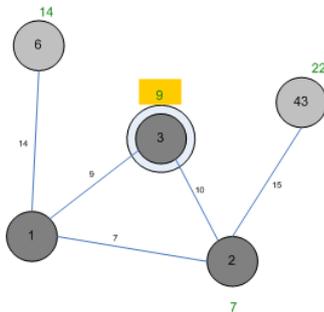
5. Node 6 menjadi node terjamah, dijkstra melakukan kalkulasi kembali dan menemukan bahwa node 5 (node tujuan) telah tercapai lewat node 6. Jalur terpendeknya adalah 1-3-6-5 dan nilai bobot yang didapat adalah 20 (11+9). Bila node tujuan telah tercapai maka kalkulasi dijkstra dinyatakan selesai.



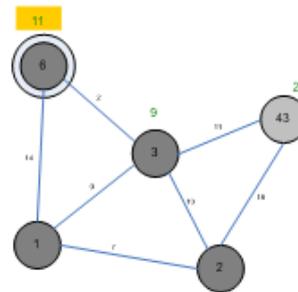
Contoh Kasus Langkah 1



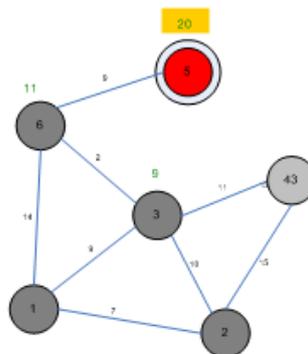
Contoh Kasus Langkah 2



Contoh Kasus Langkah 3



Contoh Kasus Langkah 4



Contoh Kasus Langkah 5

Gambar 2. Tahapan Perhitungan Metode Algoritma Dijkstra

Selanjutnya dilakukan langkah pemilihan rute terbaik dengan menggunakan kelas Interval, caranya adalah sebagai berikut:

1. Mengurutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar atau sebaliknya. Tujuannya untuk memudahkan dalam melakukan penghitungan pada langkah ketiga.
2. Membuat kategori atau kelas yaitu data dimasukkan ke dalam kategori yang sama, sehingga data dalam satu kategori mempunyai karakteristik yang sama. Cara untuk membuat kategori yang baik :
 - a. Menentukan banyaknya kategori atau kelas sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah rumus Sturges untuk menentukan banyaknya kategori atau kelas

$$k = 1 + 3,322 \text{ Log } n \quad \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

k = jumlah kategori

n = banyaknya kelas

- b. Menentukan interval kategori. Interval kategori atau kelas adalah batas bawah dan batas atas dari suatu kategori

$$\text{Interval kelas} = \frac{\text{Nilai terbesar} - \text{Nilai Terkecil}}{\text{Jumlah Kelas}} \quad \dots \dots \dots (2)$$

- c. Melakukan penturusan atau pentabulasian dari data mentah yang sudah diurutkan ke dalam kelas interval yang sudah dihasilkan.

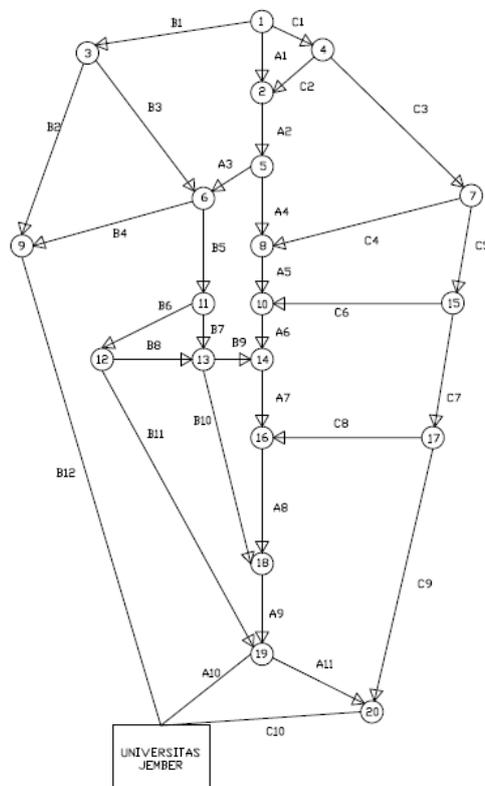
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Graf

Pemodelan graf dilakukan untuk mempresentasikan jalan mana saja yang akan dilalui. Hasil model graf ditunjukkan seperti pada Gambar 3.

Selanjutnya pada gambar pemodelan graf, nama jalan diwakili oleh arc yang di beri simbol huruf. Daftar arc dan nama jalan serta panjangnya ditunjukkan seperti pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat diketahui nama jalan yang diwakili oleh simbol arc yang berupa huruf. Selain itu dapat diketahui panjang jalan dan waktu tempuh yang dibutuhkan masing-masing titik atau arc untuk menuju titik atau arc selanjutnya.



Gambar 7. Hasil Pemodelan Graf

Tabel 1 Daftar Arc dan Data Jalan

No.	Arc	Nama Jalan	Panjang (Km)	Waktu Tempuh (hh:mm:ss)			
				7:00	9:00	13:00	16:00
1	A1	Hayam Wuruk	0.725926	0:00:51	0:00:52	0:00:51	0:00:53
2	A2	Hayam Wuruk	1.825646	0:02:10	0:02:15	0:02:09	0:02:20
3	A3	Imam Bonjol	2.362781	0:04:10	0:04:15	0:03:47	0:03:57
4	A4	Gajah Mada	0.532744	0:00:28	0:00:31	0:00:30	0:00:37
5	A5	Gajah Mada	1.35397	0:01:02	0:01:06	0:01:02	0:01:03
6	A6	Gajah Mada	0.225729	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:36
7	A7	Gajah Mada	0.474457	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:22
8	A8	Gajah Mada	0.194903	0:00:21	0:00:19	0:00:18	0:00:18
9	A9	Sultan Agung PB. Sudirman	0.997818	0:02:52	0:02:03	0:03:55	0:02:07
10	A10	Bedadung Bengawan Kalimantan	1.524802	0:03:01	0:02:25	0:02:25	0:02:41
11	A11	PB. Sudirman	0.715266	0:03:33	0:01:33	0:01:33	0:01:34
12	B1	Otto Iskandar Dinata	4.912217	0:08:47	0:10:55	0:08:28	0:08:08
13	B2	Basuki Rahmat	3.189927	0:09:46	0:06:40	0:06:25	0:06:40
14	B3	Moch Yamin	3.289111	0:05:00	0:04:01	0:03:53	0:04:18
15	B4	Teuku Umar	1.490827	0:04:43	0:03:50	0:03:53	0:04:25
16	B5	KH. Agus Salim	1.356628	0:05:37	0:03:04	0:04:01	0:04:08
17	B6	KH. Wachid Hasyim	1.360824	0:03:51	0:03:26	0:03:52	0:03:51
18	B7	KH. Shiddiq	0.32798	0:01:23	0:01:12	0:01:17	0:01:12
19	B8	Trunojoyo	0.835976	0:06:11	0:03:40	0:04:58	0:05:59
20	B9	HOS Cokroaminoto	0.504434	0:06:13	0:03:08	0:04:34	0:06:13
21	B10	Samanhudi	0.495056	0:04:49	0:03:08	0:05:06	0:04:49
22	B11	RA Kartini	1.157347	0:03:58	0:02:51	0:03:20	0:03:04
23	B12	Letjend Suprpto Sumatra Kalimantan	3.508972	0:06:33	0:03:16	0:06:37	0:06:33
24	C1	Udang Windu	0.901381	0:01:00	0:01:01	0:01:02	0:01:00
25	C2	Lumba Lumba	0.81838	0:00:54	0:00:58	0:00:59	0:00:54
26	C3	Sukorambi	5.632551	0:08:17	0:08:12	0:08:16	0:08:09
27	C4	Teratai					
28	C5	Kaca Piring	1.024884	0:03:31	0:01:42	0:02:18	0:01:44
29	C6	Melati	0.703708	0:03:02	0:01:58	0:02:00	0:01:58
30	C7	kenanga	0.307243	0:01:06	0:01:01	0:01:11	0:01:06
31	C8	Kenanga	0.452294	0:01:05	0:00:59	0:01:01	0:00:59
32	C9	Manggar Cendrawasih Nusa indah	3.55021	0:10:31	0:07:55	0:06:58	0:06:13
33	C10	PB. Sudirman Mastrip Kalimantan	1.615896	0:04:34	0:02:55	0:03:06	0:02:59

Analisa dan Perancangan

Dari hasil perhitungan dengan metode Algoritma didapat bobot total waktu pada masing-masing jam survai.

Tabel 2 Kelas Interval pada Pukul 07.00

Kelas	Interval	Frekuensi
1	11m - 18m	5
2	19m - 25m	8
3	26m - 32m	14
4	33m - 39m	12
5	40m - 46m	5
6	47m - 53m	1
Total		45

Tabel 3 Waktu Tempuh pada Pukul 07.00

No	No Rute	Waktu tempuh	Jarak
1	1	0:11:40	7.855995
2	26	0:12:44	8.84983
3	2	0:16:45	8.662355
4	27	0:17:49	9.65619
5	13	0:18:27	9.914152

Dilihat dari Tabel 2, ada 5 macam rute yang dapat dikategorikan sebagai waktu tempuh tercepat pada pukul 07:00. Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa rute nomer 1 menjadi rute tercepat dan terpendek pada pukul 07:00 dengan catatan waktu tempuh 11 menit 40 detik dan jarak tempuh 7,85 Km

Tabel 4 Kelas Interval Pukul 09.00

Kelas	Interval	Frekuensi
1	10m - 15 m	6
2	16m - 20m	10
3	21m - 25m	11
4	26m - 30m	13
5	31m - 35m	5
6	36m - 40m	0
Total		45

Tabel 5 Waktu Tempuh pada Pukul 09.00

No	No Rute	Waktu tempuh	Jarak
1	1	0:10:21	7.855995
2	26	0:11:28	8.84983
3	2	0:12:24	8.662355
4	27	0:13:31	9.65619
5	13	0:14:28	9.914152
6	38	0:15:35	10.908

Dilihat pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa rute nomer 1 menjadi rute tercepat dan terpendek pada pukul 09:00 dengan catatan waktu tempuh 10 menit 21 detik dan jarak tempuh 7,85 Km

Tabel 6 Kelas Interval pada Pukul 13.00

Kelas	Interval	Frekuensi
1	12m - 17m	5
2	18m - 22m	9
3	23m - 27m	13
4	28m - 32m	10
5	33m - 37m	6
6	38m - 42m	2
Total		45

Tabel 7 Waktu Tempuh pada Pukul 13.00

No	No Rute	Waktu tempuh	Jarak
1	1	0:12:07	7.855995
2	26	0:13:17	8.84983
3	2	0:14:21	8.662355
4	27	0:15:31	9.65619
5	13	0:17:18	9.914152

Dilihat pada tabel 7 dapat diketahui bahwa rute nomer 1 menjadi rute tercepat dan terpendek pada pukul 13:00 dengan catatan waktu tempuh 12 menit 07 detik dan jarak tempuh 7,85 Km

Tabel 8 Kelas Interval pada Pukul 16.00

Kelas	Interval	Frekuensi
1	10m - 15m	4
2	16m - 20m	8
3	21m - 25m	12
4	26m - 30m	8
5	31m - 35m	9
6	36m - 40m	4
Total		45

Tabel 9 Waktu Tempuh pada Pukul 16.00

No	No Rute	Waktu tempuh	Jarak
1	1	0:10:58	7.855995
2	26	0:11:59	8.84983
3	2	0:12:50	8.662355
4	27	0:13:52	9.65619
5	13	0:17:18	9.914152

Dilihat pada tabel 9 dapat diketahui bahwa rute nomer 1 menjadi rute tercepat dan terpendek pada pukul 16:00 dengan catatan waktu tempuh 10 menit 58 detik dan jarak tempuh 7,85 Km

Tabel 9 Tabel Interval Panjang Rute

Kelas	Interval	Frekuensi
1	7 Km - 8 Km	3
2	9 Km - 10 Km	8
3	11 Km - 12 Km	18
4	13 Km - 14 Km	13
5	15 Km - 16 Km	3
6	17 Km - 18 Km	0
Total		45

Tabel 10 Total Bobot Panjang Rute

No Rute	JarakTempuh	WaktuTempuh (hh:mm:ss)			
		7:00	9:00	13:00	16:00
1	7.855995	0:11:40	0:10:21	0:12:07	0:10:58
2	8.662355	0:16:45	0:12:24	0:14:21	0:12:50
26	8.84983	0:12:44	0:11:28	0:13:17	0:11:59

Dari tabel 10 diketahui bahwa ada persamaan antara rute dengan jarak terpendek dan waktu tempuh tercepat pada masing masing jam survey. Dan dari hasil kesimpulan dari semua data, rute no 1 dengan rute yang melewati jalan Hayam wuruk, jalan Gajah Mada, jalan Sultan Agung, jalan P.B. Sudirman, jalan Bengawan Solo merupakan rute terbaik dengan catatan jarak dan waktu tempuh yang paling pendek dan cepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan perhitungan yang dilakukan, Algoritma Dijkstra mampu memberikan jalur optimal dan jalur alternative lain dalam pencarian rute tercepat menuju kampus Universitas Jember. Jalan utama atau rute nomer 1 masih menjadi pilihan utama karena menurut hasil survai rute nomer 1 menjadi rute yang tercepat pada semua waktu survai untuk menuju Kampus Universitas Jember.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada UPT Bina Marga dan Dinas Perhubungan Kabupaten Jember yang mensupport data sekunder dan seluruh pihak yang terkait yang mendukung pengambilan data primer dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1998. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.
- Munir, R. 2001. *Matematika Diskrit*, Bandung : Informatika Bandung.
- Saaty, T.L. 1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*, Jakarta : Dharma Aksara Perkasa.