

Analisis Representasi Graf Berarah dalam Matriks (Studi Kasus Jaringan Lalu Lintas Jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi Kota Ternate Selatan)

Ruslan Laisouw^{1✉} dan Hasanaidi Burhanudin²

^{1, 2} Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, FMIPA. Ternate. Indonesia,
Email : ruslanlaisouw@gmail.com; burhanudin_h@gmail.com

✉ Korespondensi : Ruslan Laisouw, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia,
Email : ruslanlaisouw@gmail.com

ABSTRAK.

Pada paper ini direpresentasikan graf berarah dalam matriks serta lintasan terpendek pada jaringan lalu lintas Jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi Kota Ternate Selatan, dengan menggunakan algoritma lintasan terpendek dijkstra. Hasil yang diperoleh berupa matriks ketetanggaan M dengan elemen baris ($v_1, v_2, v_3 \dots v_{11}$) dan elemen kolom ($v_1, v_2, v_3 \dots v_{13}$) dimana elemen pertama (v_1, v_2) = 0,5 dan elemen akhir (v_{11}, v_{13}) = 0. Graf berarahnya adalah graf G dengan 13 titik/verteks ($v_1, v_2, v_3, \dots, v_{13}$) dan memuat min 12 sisi /edge yang menghubungkan 13 verteks, lintasan terpendek direpresentasikan pada vertex ($v_1, v_2, v_3, v_4, v_7, v_8, v_{11}, v_{12}$) dengan panjang lintasan adalah 3,61.

Keyword: Analisis, graf berarah, matriks

I. PENDAHULUAN

Dalam matematika, diagram titik dan garis yang menggambarkan hubungan antara objek dikategorikan sebagai bentuk geometri graf atau biasa disingkat graf. Representasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek sebagai noktah, bulatan, atau titik, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis. Objek yang dikaitkan dengan graf dapat berbentuk baris dan kolom, ini artinya graf dapat direpresentasikan dalam matriks. Menyatakan graf sebagai suatu matriks, berimplikasi perhitungan yang diperlukan dapat digunakan dengan mudah, misalnya pada perhitungan lintasan terpendek. Fokus paper ini adalah merepresentasikan graf berarah dalam matriks serta lintasan terpendek Pada Jaringan Lalu Lintas Jembatan VI Kalumata – Tanah Tinggi Kota Ternate Selatan.

II. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah studi literatur (kajian pustaka), Dengan tahapan-tahapannya sebagai berikut yaitu:

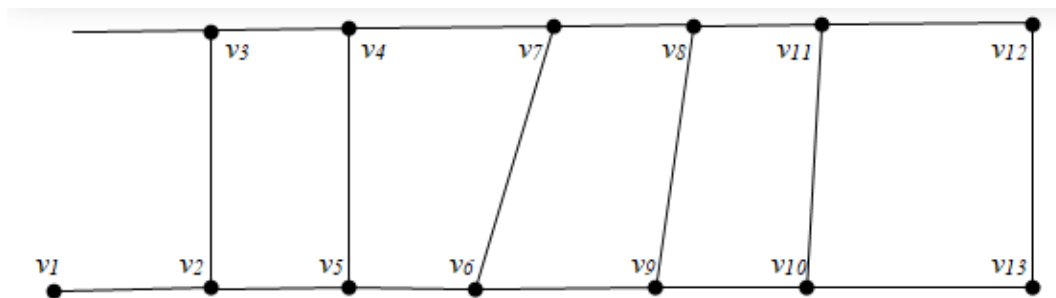
1. Pengumpulan literatur.
Dimana bahan dalam penelitian ini yaitu mengumpulkan literatur maupun informasi yang di perlukan oleh penulis, studi pustaka ini diawali dengan mengumpulkan buku-buku teks penunjang yang sesuai dengan tulisan ini, serta skripsi sebelumnya dan sumber-sumber lainnya yang mendukung penilitian.
2. Pengkajian literatur.
Setelah sumber terkumpul, selanjutnya penulis mempelajari isi sumber pustaka dengan cara membaca dan mengkaji literatur-literatur tersebut sesuai dengan masalah yang akan di bahas.
3. Pengembangan literatur.
Dari hasil pengelompokan dan mencatat literature-literatur tersebut kemudian penulis melakukan pengembangan-pengembangan dan memberi uraian-uraian yang diharapkan dapat lebih memahami konsep yang suda ada.
4. Penyusunan hasil penelitian.
Dari hasil kajian dan pengembangan literatur selanjutnya penulis menyusun hasil penelitian digunakan sebagai langka awal untuk memberi gambaran secara menyeluru tentang topik yang akan dibahas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengawali hasil, penulis menyajikan gambar peta dan peta jaringan lalu lintas jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi dan graf dari peta tersebut sebagai berikut.



Gambar 1. Peta Jaringan Lalu Lintas Jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi

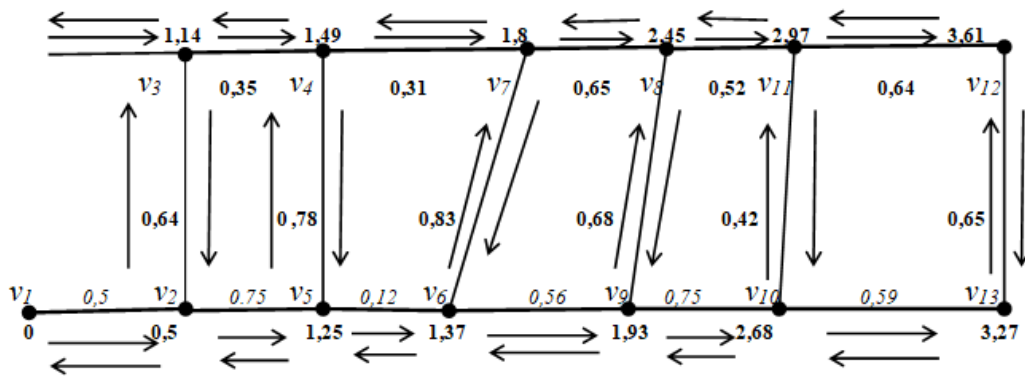


Gambar 2. Graf Jaringan Lalu Lintas Jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi

Keterangan gambar :

- V_1 = Jembatan VI Kalumata, V_2 = Kalumata Indah SPBU, V_3 = Tugu Makugawene,
- V_4 = Pengadilan Tinggi Agama, V_5 = Kayu Merah (Benteng Kalamata), V_6 = Bastiong Karance
- V_7 = Ubo Ubo, V_8 = Jati Perumnas, V_9 = Bastiong Talangame, V_{10} = Mangga Dua, V_{11} = Jati
- V_{12} = Tanah Tinggi, V_{13} = Toboko
- $v_1 \rightarrow v_2$ = Jembatan VI kalumata ke SPBU (Jln. Santo Pedro)
- $v_2 \rightarrow v_3$ = SPBU ke Tugu Makugawene (Jln. Kalumata Puncak)
- $v_2 \rightarrow v_5$ = SPBU ke Kayu Merah (Jln Raya Kayu Merah)
- $v_3 \rightarrow v_4$ = Tugu Makugawene ke Pengadilan Tinggi agama (Jln Melati)
- $v_4 \rightarrow v_5$ = Pengadilan Tinggi agama ke Kayu Merah (Jln. Falajawa II)
- $v_4 \rightarrow v_7$ = Pengadilan Tinggi agama ke Ubo-Ubo (Jln Melati)
- $v_5 \rightarrow v_6$ = Kayu Merah ke Bastiong Karance (Jln Raya bastiong)
- $v_6 \rightarrow v_7$ = Bastiong Karance ke Ubo-Ubo (Jln Ubo- Ubo)
- $v_7 \rightarrow v_8$ = Ubo-Ubo ke Jati Perumnas (Jln Jati Perumnas)
- $v_6 \rightarrow v_9$ = Bastiong Karance ke Bastiong Talangame (Jln Raya bastiong)
- $v_8 \rightarrow v_9$ = Jati Perumnas ke Bastiong Talangame (Jln Raya Bastion)
- $v_8 \rightarrow v_{11}$ = Jati Perumnas ke Jati (Jln Jati Lurus)
- $v_9 \rightarrow v_{10}$ = Bastiong Talangame ke Mangga Dua (Jln Raya Bastiong)
- $v_{10} \rightarrow v_{11}$ = Mangga Dua ke Jati (Jln Jati Impres)
- $v_{10} \rightarrow v_{13}$ = Mangga Dua ke Toboko (Jln Hasan Esa)
- $v_{11} \rightarrow v_{12}$ = Jati ke Tanah Tinggi (Jln Jati Lurus)
- $v_{12} \rightarrow v_{13}$ = Tanah Tinggi ke Toboko (Jl. Cempaka Tanah Tinggi)
- ($v_3, v_4, v_7, v_8, v_{11}, v_{12}$) = Jln Melati, Jln Jati Perumnas, Jln Jati Lurus.
- ($v_1, v_2, v_5, v_6, v_9, v_{10}, v_{13}$) = Jln Santo Pedro, Jln Raya Bastiong, Jln Hasan Esa.

Di bawah ini adalah garf berarah yang memuat label jarak tiap verteks (area) dari peta jaringan yang dimaksud.



Gambar 3. Garf Berarah dari Peta Jaringan

3.1. Representasi Graf Berarah Dalam Matriks

Cara menyatakan graf berarah dalam matriks sebenarnya tidak jauh berbeda dengan cara menyatakan graf tak berarah dalam suatu matriks. Perbedaannya hanya terletak pada keikutsertaan informasi tentang arah garis yang terdapat dalam graf berarah. Berikut adalah langkah representasi graf kedalam matriks sebagai berikut.

- Jarak titik v_i dengan v_j jika ada garis yang menghubungkan titik v_i dan v_j .
- ∞ jika tidak ada garis yang menghubungkan titik v_i dengan v_j .
- 0 jika $i = j$ jika berhubungan dengan dirinya sendiri.

Berikut adalah hasil representasi garf kedalam matriks ketetanggaan M sebagai berikut:

	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}	v_{11}	v_{12}	v_{13}
v_1	0	0,5	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
v_2	0,5	0	0,64	∞	0,75	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
v_3	∞	0,64	0	0,35	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
v_4	∞	∞	0,35	0	0,78	∞	0,31	∞	∞	∞	∞	∞	∞
v_5	∞	0,75	∞	0,78	0	0,12	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
v_6	∞	∞	∞	∞	0,12	0	0,83	∞	0,56	∞	∞	∞	∞
v_7	∞	∞	∞	0,31	∞	0,83	0	0,65	∞	∞	∞	∞	∞
v_8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0,65	0	0,68	∞	0,52	∞	∞
v_9	∞	∞	∞	∞	∞	0,56	∞	0,68	0	0,75	∞	∞	∞
v_{10}	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0,75	0	0,42	∞	0,59
v_{11}	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0,52	∞	0,42	0	0,64	∞
v_{12}	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0,64	0	0,65
v_{13}	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0,59	∞	0,65	0

Gambar 4. Representasi Graf dalam Matriks Ketenggaan M

3.2. Menentukan Lintasan Terpendek Dalam Matriks

Selanjtnya untuk menentukan lintasan terpendek dari jaringan lalu lintas Jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi Kota Ternate Selatan, dilakukan dengan menjalankan langkah-langkah dalam algoritma Dijkstra/algoritma lintasan terpendek dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Lintasan Terpendek dari Jaringan Lalu Lintas Jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi

Titik	Lintasan yang dapat di lalui	Jarak
$v_1 \rightarrow v_2$	$v_1 \rightarrow v_2$	0,5
$v_1 \rightarrow v_3$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3$	1,14
$v_1 \rightarrow v_4$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4$	1,49
$v_1 \rightarrow v_5$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5$	1,25
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_5$	2,27
$v_1 \rightarrow v_6$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6$	1,37
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_6$	2,63
$v_1 \rightarrow v_7$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7$	2,20
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7$	1,80
$v_1 \rightarrow v_8$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8$	2,45
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_9 \rightarrow v_8$	2,61
$v_1 \rightarrow v_9$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_9$	1,93
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8 \rightarrow v_9$	3,13
$v_1 \rightarrow v_{10}$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{10}$	2,68
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8 \rightarrow v_{11} \rightarrow v_{10}$	3,39
$v_1 \rightarrow v_{11}$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8 \rightarrow v_{11}$	2,97
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{10} \rightarrow v_{11}$	3,10
$v_1 \rightarrow v_{12}$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8 \rightarrow v_{11} \rightarrow v_{12}$	3,61
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{10} \rightarrow v_{13} \rightarrow v_{12}$	3,92
$v_1 \rightarrow v_{13}$	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_5 \rightarrow v_6 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{10} \rightarrow v_{13}$	3,27
	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_4 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8 \rightarrow v_{11} \rightarrow v_{12} \rightarrow v_{13}$	4,26

Nilai dalam kolom jarak pada tabel di atas dapat diuraikan perhitungannya sebagai berikut :

$$v_1 \rightarrow v_2 = 0,5$$

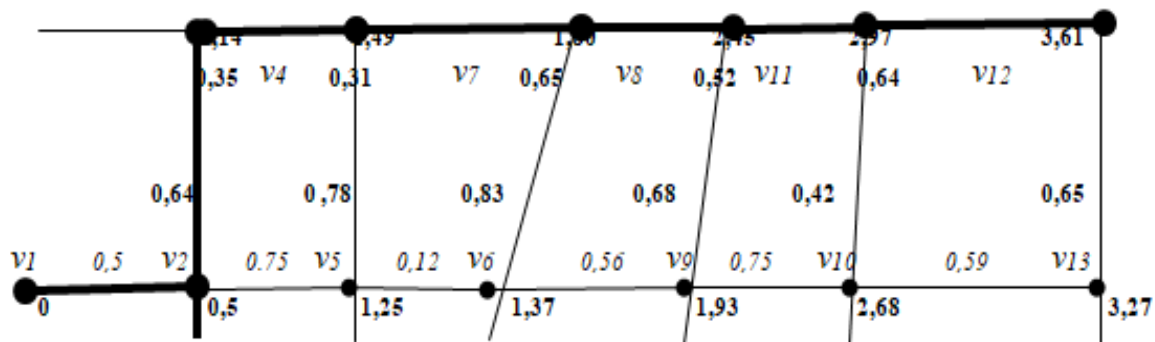
$$v_1 \rightarrow v_3 = v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3$$

$$= 0,5 + 0,64 = 1,14$$

Cara yang sama dapat diulangi pada verteks-verteks $v_1 \rightarrow v_{13}$

Hasil perhitungan diperoleh lintas terpendek adalah $(v_1, v_2, v_3, v_4, v_7, v_8, v_{11}, v_{12})$ dengan panjang lintasan 3,61.

Berikut rangkuman lintasan terpendek dari graf peta jaringan lalu lintas jembatan Vi Kalumata-Tanah Tinggi Kota Ternate Selatan.



Gambar 5. Rangkuman lintasan terpendek dari graf peta jaringan lalu lintas

IV. PENUTUP

Analisis representasi graf berarah dalam matriks serta penentuan lintasan terpendek pada jaringan lalu lintas jembatan VI Kalumata-Tanah Tinggi Kota Terbaru Selatan, dapat dilakukan dengan tepat jika pendaringan data antara titik/verteks dapat dideteksi, serta data yang terjaring dapat dikelola dengan algoritma lintasan terpendek dihayati.

DAFTAR PUSTAKA.

<http://3.bp.blogspot.com/Ternate selatan 2.jpg> Di akses pada tanggal 15 Agustus 2016.

Jong. Jek. Siang. 2002. *Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer. Edisi Ketiga*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Jong. Jek. Siang. 2006. *Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer. Edisi Ketiga*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

J. Supranto. 2014. *Pengantar Matriks*, Penerbit PT Rineka Cipta. Jakarta.

Rinaldi Munir. 2005. *Matematika Diskrit. Revisi Kelima*. Penerbit Informatika. Bandung.

Rinaldi Munir. 2006. *Matematika Diskrit. Edisi Ketiga*. Penerbit Informatika. Bandung.

Ruwanto Bambang. 2002. *Matematika Untuk Fisika Dan Teknik*. Penerbit Adicita Karya Nusa.

Ririen Kusumawati. Maret 2009. *Aljabar Linier dan Matriks*. Surabaya.

Ruminta. 2014. *Matriks (persamaan linier dan pemrograman linier)*. Penerbit Rekayasa Sains. Bandung.

Saifudin. 2009. *Menentukan Model, Pewarnaan Dan Lintasan Terpendek Pada Graf*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. Ternate.

Siswanto. 2007. *Operations Research, Jilid I*. Penerbit Erlangga.