

## IMPLEMENTASI ALGORITMA *DIJKSTRA* DALAM MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK BERBANTUAN *MAPLE* TERHADAP APARATUR SIPIL NEGARA (ASN) PROVINSI TERMUDA DI INDONESIA

*The Implementation of Dijkstra Algorithm in Determining The Shortest Path Assisted by Maple Toward The Government Employees of The Youngest Province in Indonesia*

**Siti Maria Ulva, Kamaruddin, Juliana, Rina Ningdayati, Purnamawati**  
Universitas Kaltara, Jl. Sengkawit RT. XVI Tanjung Selor Bulungan, (0552) 23190  
mariaulva338@gmail.com

### ABSTRAK

*Provinsi Kalimantan Utara memiliki sebuah kota yakni Kota Tarakan yang dapat ditempuh dengan menggunakan Speed selama 1,5 Jam menuju pelabuhan di Tanjung Selor. Mobilitas tinggi antar dua daerah tersebut menjadikan Kantor Gubernur sebagai kantor pusat pemerintahan yang sering dikunjungi oleh para ASN Provinsi Kaltara yang berada di kota Tarakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lintasan terpendek berbantuan Maple untuk ASN Provinsi termuda di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan teori graf dalam menentukan lintasan terpendek. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode observasi. Pengambilan data didapatkan dari peta online Tanjung Selor Kabupaten Bulungan dengan menggunakan Aplikasi Google Maps. Data yang diambil berupa jarak antara bangunan satu ke bangunan lainnya yang saling berhubungan yang kemudian dibuat matriks ketetanggaan dan selanjutnya ditentukan lintasan terpendek dengan menggunakan algoritma Dijkstra berbantuan Maple. Hasil dari penelitian ini memberikan solusi dalam mencari lintasan terpendek melalui jalan darat yang berpangkal dari pelabuhan Speed Kayan menuju beberapa bangunan Kantor Dinas di Provinsi Kaltara.*

**Kata Kunci:** *Algoritma Dijkstra, Graf, Lintasan Terpendek, Maple*

### ABSTRACT

*North Kalimantan Province has a city namely Tarakan which can be accessed by using Speedboat for approximately 1,5 hours to the Port of Tanjung Selor. High mobility between Tarakan and Tanjung Selor makes the Governor Office as Central Government Office which is often visited by Government Employees of North Kalimantan from Tarakan. This research aimed to determine the shortest path assisted by Maple toward the government employees of this youngest province in Indonesia. The method used in this research was used the graf theory to determine the shortest path. The technique of collecting the data in this research was using observation method, while the collecting data process was obtained from online map of Tanjung Selor in Bulungan regency by using Google Maps. The data obtained was in the form of the distance between one building to another building which is connected to each other which was then made neighbourhood matrix, and for the next process was choosing the shortest path by using the Maple - assisted of Dijkstra algorithm. The result of this research provided the solution in finding the shortest path through the land line which started from the Kayan Port to the buildings of Government Office in North Kalimantan Province.*

**Kata Kunci:** *Dijkstra Algorithm, Graph, Maple, Shortest Path*

### PENDAHULUAN

Siti Maria Ulva *et al.*,

*Implementasi Algoritma Dijkstra*

Teori graf sebagai salah satu cabang matematika sebenarnya sudah ada sejak lebih dari dua ratus tahun yang silam. Jurnal pertama tentang teori graf muncul pada tahun 1736, oleh matematikawan dari swiss bernama *Euler*. Pada awalnya teori graf “kurang” signifikan, karena kebanyakan dipakai untuk memecahkan teka-teki (*puzzle*), Namun demikian, perkembangan cabang ilmu ini sangat pesat. Hal ini disebabkan oleh manfaat teori graf yang sangat luas, dapat dikatakan bahwa cabang ilmu lain dapat memanfaatkannya (Setyawan, 2014). Salah satunya adalah konsep-konsep graf seperti ketersambungan (*connectivity*), kesebandingan (*scalability*), penentuan jalur dan topologi (*routing and topology*) banyak dimanfaatkan untuk pengembangan jaringan mobile *ad hoc* yang ekonomis dan tangguh (Shrinivas, et. al., 2010).

Provinsi Kalimantan Utara memiliki sebuah kota yakni Kota Tarakan yang dapat ditempuh dengan menggunakan Speed selama 1,5 Jam menuju pelabuhan KAYAN II di Tanjung Selor. Mobilitas tinggi antar dua daerah tersebut menjadikan Kantor Gubernur sebagai kantor pusat pemerintahan yang sering dikunjungi oleh para Pegawai Negeri Provinsi Kaltara yang berada di kota Tarakan, dan untuk mempersingkat waktu perlu diketahui bagaimana menentukan lintasan terpendek bagi pegawai negeri yang berada di Kota Tarakan ketika akan mengunjungi Kantor-kantor dinas Provinsi yang bermula dari Pelabuhan Speed Kayan II.

Teori graf dapat digunakan untuk menentukan lintasan terpendek, maka untuk menentukan lintasan yang tepat perlu memperhatikan beberapa elemen yang terkait. Elemen-elemen yang mendukung Siti Maria Ulva *et al.*,

terbentuknya lintasan diantaranya; Titik yang diasumsikan suatu tempat, Garis diasumsikan hubungan titik yang satu dengan titik yang lainnya yang saling berkaitan dan Bobot diasumsikan sebagai jarak. Maka dari titik yang dihubungkan oleh garis yang memiliki bobot terbentuklah suatu lintasan. Sehingga dari lintasan yang diperoleh dengan demikian haruslah minimum guna mempercepat pengguna jalan dan pengguna transportasi sampai ke tempat tujuan.

Menuju suatu tempat tujuan sekaligus memilih lintasan terpendek bagi sebagian orang terkadang tidaklah penting, terutama bagi anak-anak muda dan orang-orang yang memilih santai saat berjalan, namun sebagian besar diantaranya sangat teliti memilih dengan mencari lintasan yang lebih dekat dan cepat untuk sampai ke tempat tujuannya. Pencarian lintasan minimum kebanyakan oleh anak-anak sekolah, kaum pekerja dan pengusaha angkutan khususnya di Tanjung Selor, Provinsi Kalimantan Utara yang merupakan provinsi termuda di Indonesia. Hal inilah yang mendasari pentingnya dilakukan penelitian yang berkaitan dengan konsep algoritma dengan menggunakan *software Maple*. Penggunaan *software* dapat mempermudah pemahaman konsep teori graf, menggambarkan/memvisualisasikan sebuah graf, menentukan sifat-sifat graf, maupun melakukan algoritma dalam teori graf (Setyawan, 2014).

Berdasarkan permasalahan yang dikaji, maka permasalahan yang timbul adalah bagaimana Implementasi Algoritma *Dijkstra* dalam Menentukan Lintasan Terpendek Berbantuan *Maple* Terhadap Aparatur Sipil Negara (ASN) Provinsi Termuda di Indonesia.

*Implementasi Algoritma Dijkstra*

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah memberikan solusi dalam menentukan lintasan terpendek berbantuan *Maple* terhadap Aparatur Sipil Negara (ASN) Provinsi Termuda di Indonesia. Manfaat pada penelitian ini yakni dalam menentukan lintasan terpendek dengan menggunakan algoritma *Dijkstra* diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis, sekurang-kurangnya dapat berguna sebagai sumbangan pemikiran bagi dunia pendidikan. Hasil penelitian yang diperoleh tentunya dapat memberi sumbangan yang sangat berharga pada perkembangan ilmu pengetahuan, terutama pada penerapan model-model pembelajaran untuk meningkatkan hasil dari proses pembelajaran. Selain itu dapat meningkatkan hasil belajar dan solidaritas mahasiswa untuk menemukan pengetahuan dan mengembangkan wawasan, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau dikembangkan lebih lanjut, serta referensi terhadap penelitian yang sejenis.

Suatu graf  $G$  terdiri atas dua himpunan terhingga, yaitu himpunan titik-titik  $V$  dinamakan *vertex*, dan himpunan garis-garis yang menghubungkan  $E$  dinamakan rusuk atau *arcs*, dan sering dinamakan sisi, sedemikian rupa sehingga setiap rusuk menghubungkan dua verteks yang dinamakan titik ujung rusuk atau graf adalah kumpulan dari simpul-simpul yang dihubungkan oleh sisi-sisi (Nugraha 2011). Graf dapat merepresentasikan jalan dan simpul untuk merepresentasikan tempat atau lokasi. Verteks terisolasi (verteks yang bukan titik ujung sebuah rusuk), *lup* (rusuk yang kedua titik ujungnya bertemu), dan *rusuk ganda* (dua atau lebih rusuk yang

Siti Maria Ulva *et al.*,

memiliki titik-titik ujung yang sama). Verteks akan dilambangkan dengan huruf-huruf  $u, v, \dots$  atau  $v$  cukup dengan bilangan  $1, 2, \dots$  rusuk akan dilambangkan dengan dengan kedua titik ujungnya; misalnya  $e_1 = (1,4)$ ,  $e_2 = (1,2)$ . Persoalan mencari lintasan terpendek di dalam graf merupakan salah satu persoalan optimasi. Graf yang digunakan dalam pencarian lintasan terpendek adalah graf berbobot (*weighted graph*), yaitu graf yang setiap sisinya diberikan suatu nilai atau bobot. Kata terpendek berbeda-beda maknanya bergantung pada tipikal persoalan yang akan diselesaikan. Namun, secara umum terpendek berarti meminimalisasi bobot pada suatu lintasan dalam graf (Fitria dan Triansyah, 2013). Bobot pada sisi graf dapat menyatakan jarak antar kota, waktu pengiriman pesan, ongkos pembangunan dan sebagainya. Asumsi yang kita gunakan disini adalah bahwa semua bobot bernilai positif. Graf berbobot adalah graf yang mempunyai nilai berupa bilangan non negatif pada setiap sisinya (Watimena dan Lawalata, 2013). Sebuah graf berbobot dengan  $n$  buah simpul dinyatakan dengan matriks ketetanggaan  $M = [m_{ij}]$  yang memenuhi  $[m_{ij}] =$  bobot sisi  $(i, j)$ ;  $[m_{ij}] = 0$  ; dan  $[m_{ij}] = \infty$ , jika tidak ada sisi dari simpul  $i$  ke simpul  $j$ . Untuk mencari panjang lintasan terpendek dari sebuah titik  $s$  ke sebuah titik  $t$  di graf bobot  $G$ , dimana bobot setiap sisi  $G$  adalah bilangan positif. Langkah-langkah penentuan lintasan terpendek dari graf  $G$  dengan  $n$ -buah simpul dengan simpul awal  $a$  menggunakan algoritma *Dijkstra* sebagai berikut:

1. Langkah 0 (inisialisasi):  $s_i = 0$  dan  $d_i = m_{ai}$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$

*Implementasi Algoritma Dijkstra*

2. Langkah 1: isi  $s_a$  dengan 1 dan isi  $d_a$  dengan  $\infty$
3. Langkah 2: untuk setiap  $s_i = 0$  dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ , pilih  $d_j = \min\{d_1, d_2, \dots, d_n\}$  lalu isi  $s_j$  dengan 1 dan perbarui  $d_i$  dengan:  $d_i(\text{baru}) = \min\{d_i(\text{lama}), d_j + m_{ji}\}$ . Pada lintasan, tambahkan simpul  $j$  sebagai simpul terpilih untuk lintasan selanjutnya.
4. Langkah 3: mengulangi langkah 2 sampai  $s_j = 1$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, n$
5. Membuat himpunan simpul berdasarkan urutan yang diperoleh yang merupakan lintasan terpendek dengan bobot  $d_i$  (Munir, 2008)

*Maple* merupakan salah satu dari beberapa *software* (perangkat lunak) yang merupakan aplikasi komputer yang dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai persoalan matematika. *Maple* merupakan *Computer Algebra System (CAS)* yang dapat memanipulasi pola, prosedur, dan perhitungan algoritma, baik untuk analisis maupun sintesis (Aini, 2017). Hasil pada perhitungan *Maple* mampu menjadi solusi matematika dengan metode numerik dan simbolik.

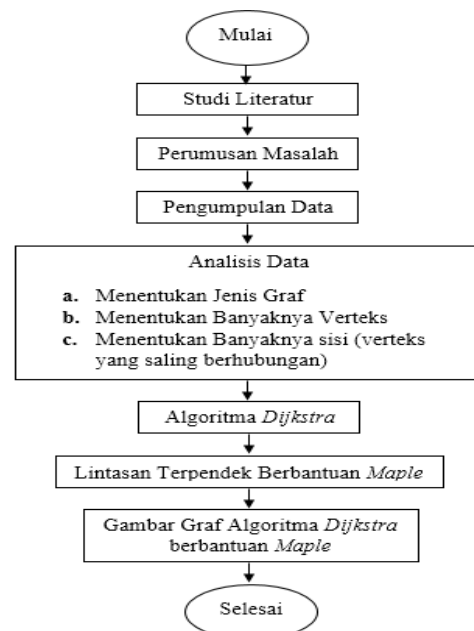
## METODE

Lokasi dari penelitian ini dilakukan di Tanjung Selor, Kalimantan Utara. Verteks/simpul dalam penelitian yang dilakukan, dari Pelabuhan *Speed Kayan II* menuju beberapa bangunan Kantor Dinas di Provinsi Kaltara. Bangunan yang diambil dalam penelitian dilakukan guna memberikan bentuk riil suatu penelitian graf yang diteliti. Bangunan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 bangunan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian yang digunakan adalah Siti Maria Ulva *et al.*,

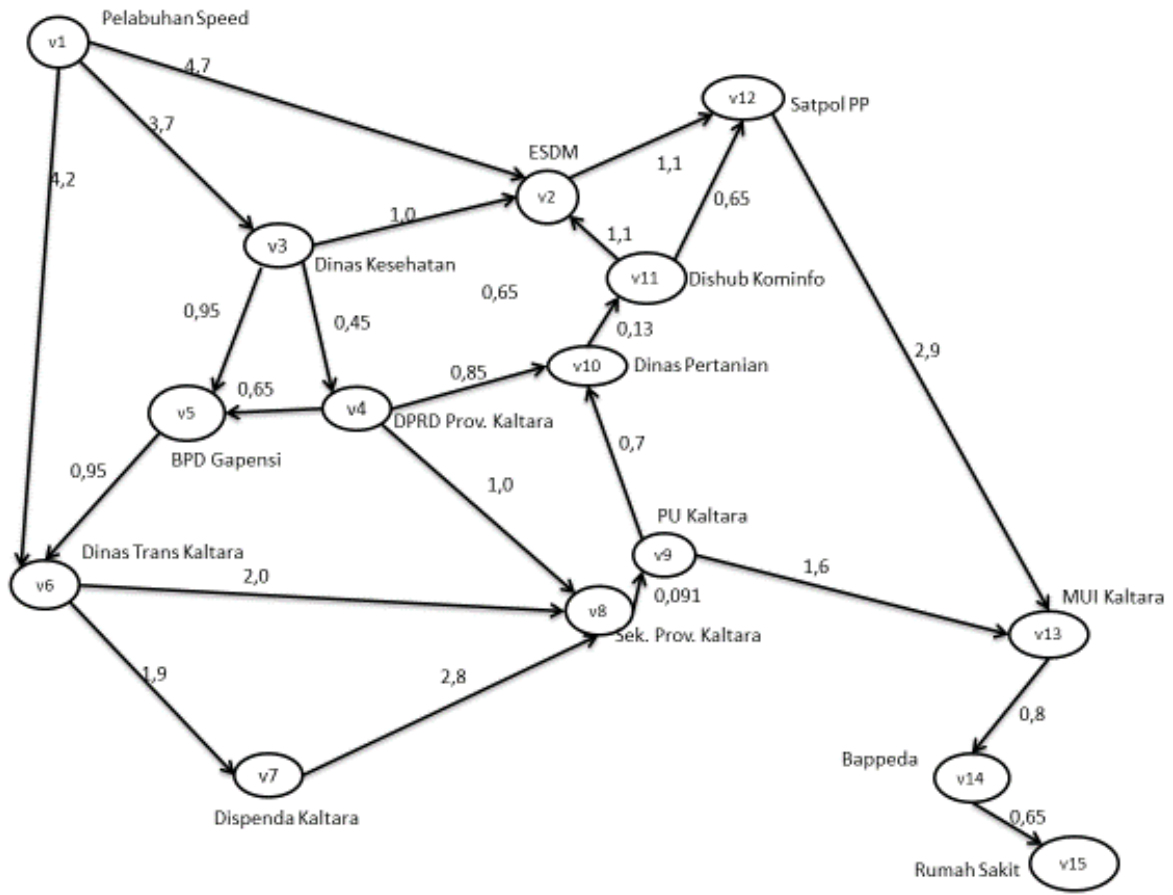
menggunakan metode observasi. Pengambilan data didapatkan dari peta *online* Tanjung Selor Kabupaten Bulungan dengan menggunakan Aplikasi *Google Maps*. Data yang diambil berupa jarak antara bangunan satu ke bangunan lainnya yang saling berhubungan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka hasil yang diperoleh penulis dalam menganalisis data adalah; Menentukan jenis graf yang digunakan; Menentukan beberapa bangunan yang berada di Tanjung Selor sebagai, verteks/simpul sebagai bentuk riil dari suatu penelitian; Menentukan banyaknya sisi yang diasumsikan suatu verteks yang saling berhubungan; Menentukan algoritma *Dijkstra* sebagai algoritma yang digunakan dalam menentukan lintasan terpendek suatu graf berarah dan graf berbobot; Mengetahui gambar graf hasil dari algoritma *Dijkstra* dalam menentukan lintasan terpendek.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dari peta *online* Tanjung Selor Kabupaten Bulungan dengan menggunakan Aplikasi *Google Maps*, dapat  
*Implementasi Algoritma Dijkstra*



Gambar 2. Graf Bangunan yang Saling Berhubungan  
(Sumber: Hasil Penelitian, 2018)

Gambar tersebut merupakan graf berbobot tak berarah yang terdiri dari 15 simpul, dimana simpul 1 mewakili awal dari simpul yaitu bangunan Pelabuhan *Speed* Kayan II dan simpul 2 sampai simpul 15 berturut-turut mewakili beberapa bangunan Kantor Dinas di Provinsi Kaltara. Gambar yang diperoleh memuat nama bangunan, verteks ( $v_1, \dots, v_n$ ), dan jarak sisi-sisi jalan. Dimana  $1 \leq i \leq n$ , dan  $n = 15$ . Setiap sisi pada gambar 2 menyatakan jalan roda empat penghubung antar bangunan. Bangunan

dalam penelitian ini diantaranya; Pelabuhan *Speed* Kayan II, ESDM Kaltara, Kantor Dinas Kesehatan Kaltara, DPRD Provinsi Kalimantan Utara, BPD Gapensi, kantor Disnakertrans Kaltara, Kantor Dispenda Kalimantan Utara, Seketrariat Provinsi Kalimantan Utara, Kantor dinas PU kalimantan Utara, Dinas Pertanian Kalimantan Utara, Kantor Dishubkominfo Kaltara, Kantor Satpol PP Kalimantan Utara, Kantor MUI Kalimantan Utara, Kantor Bappeda Kalimantan Utara, dan Rumah Sakit Dr H. Soemarno Kaltara.

Siti Maria Ulva *et al.*,

*Implementasi Algoritma Dijkstra*

Beberapa bangunan yang diambil dalam penelitian ini sebagai bentuk riil suatu penelitian graf dalam menentukan lintasan terpendek menggunakan algoritma *Dijkstra*. Terlihat pada Gambar 2 angka-angka pada setiap sisi merupakan bobot graf yang mewakili panjang jalan dengan satuan kilometer.

Hasil peta yang telah direpresentasikan dalam sebuah graf pada Gambar 2, dibuat matriks ketetanggaan pada Tabel 1. Selanjutnya menentukan lintasan terpendek menggunakan algoritma *Dijkstra* suatu graf berbobot yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 dari masing-masing hasil iterasi.

Tabel 1. Matriks Ketetanggaan Untuk Graf Tanjung Selor

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	4,7	3,7	∞	4,2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	1,1	∞	∞	∞
3	∞	1,0	0	0,45	0,95	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	0,65	∞	∞	1,0	∞	0,85	∞	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	∞	0	0,95	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	1,9	2,0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	2,8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	0,091	∞	∞	∞	∞	∞	∞
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	0,7	∞	∞	∞	∞	∞
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	0,13	∞	∞	∞	∞
11	∞	1,1	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	0,65	∞	∞	∞
12	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	2,9	∞	∞
13	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	0,8	∞
14	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	0,65
15	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

(Sumber: Hasil Penelitian, 2018)

Tabel 2. Lintasan Terpendek Masing-masing Iterasi

Iterasi	$\lambda(v_i)$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$	$v_5$	$v_6$	$v_7$	$v_8$	$v_9$	$v_{10}$	$v_{11}$	$v_{12}$	$v_{13}$	$v_{14}$	$v_{15}$
Iterasi 1	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Iterasi 2	0	4,7	3,7	∞	∞	4,2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Iterasi 3	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Iterasi 4	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	∞	5,15	∞	5,0	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Iterasi 5	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	∞	5,0	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Iterasi 6	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	∞	5,0	∞	∞	∞	∞	∞	∞
Iterasi 7	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	∞	5,0	∞	5,8	∞	∞	∞	∞
Iterasi 8	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	∞	5,0	5,13	5,8	∞	∞	∞	∞
Iterasi 9	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	∞	5,0	5,13	5,78	∞	∞	∞	∞
Iterasi 10	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	5,24	5,0	5,13	5,78	∞	∞	∞	∞
Iterasi 11	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	5,24	5,0	5,13	5,78	6,84	∞	∞	∞
Iterasi 12	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	5,24	5,0	5,13	5,78	6,84	∞	∞	∞
Iterasi 13	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	5,24	5,0	5,13	5,78	6,84	∞	∞	∞
Iterasi 14	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	5,24	5,0	5,13	5,78	6,84	7,64	∞	∞
Iterasi 15	0	4,7	3,7	4,15	4,65	4,2	6,1	5,15	5,24	5,0	5,13	5,78	6,84	7,64	8,29	∞

(Sumber: Hasil Penelitian, 2018)

Terlihat pada Tabel 2 bahwa masing-masing iterasi dari titik ( $v_1, \dots, v_{15}$ ) telah ditetapkan berlabel permanen. Sehingga dari masing-masing iterasi dengan menggunakan penelusuran pada titik sesuai langkah-langkah penentuan lintasan terpendek dapat ditentukan bahwa lintasan terpendek dari titik ( $v_1, \dots, v_{15}$ ) yaitu:

$$\lambda(v_{15}) = \lambda(v_{14}) + w(v_{14}v_{15}) \quad (1)$$

$$= 7,64 + 0,65 = 8,29$$

$$\lambda(v_{14}) = \lambda(v_{13}) + w(v_{13}v_{14}) \quad (2)$$

$$= 6,84 + 0,8 = 7,64$$

$$\lambda(v_{13}) = \lambda(v_9) + w(v_9v_{13}) \quad (3)$$

$$= 5,24 + 1,6 = 6,84$$

$$\lambda(v_9) = \lambda(v_8) + w(v_8v_9) \quad (4)$$

$$= 5,15 + 0,091 = 5,24$$

$$\lambda(v_8) = \lambda(v_4) + w(v_4v_8) \quad (5)$$

$$= 4,15 + 1,0 = 5,15$$

$$\lambda(v_4) = \lambda(v_3) + w(v_3v_4) \quad (6)$$

$$= 3,7 + 0,45 = 4,15$$

$$\lambda(v_3) = \lambda(v_1) + w(v_1v_3) \quad (7)$$

$$= 0 + 3,7 = 3,7$$

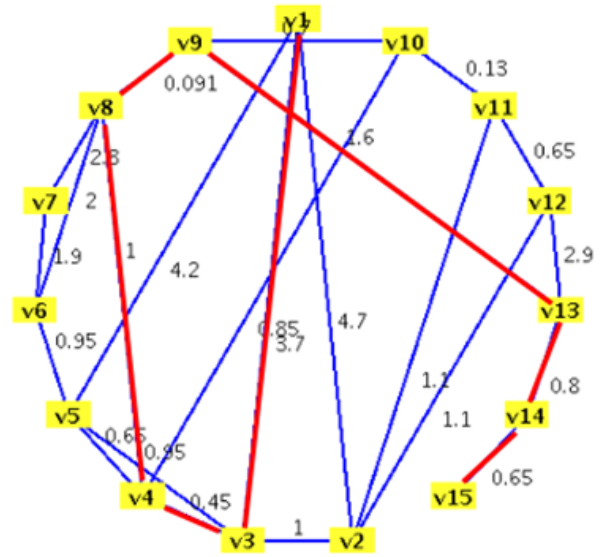
Penentuan lintasan terpendek pada persamaan (1) sampai (7) terlihat bahwa jarak panjang lintasan terpendek dari titik ( $v_1, \dots, v_{15}$ ) adalah 8,29 km. Titik lintasan yang diperoleh setara dengan penentuan lintasan terpendek berbantuan *Maple* pada persamaan (8) yaitu:

> *DijkstrasAlgorithm*(*Bulungan*, "v1", "v15"); (8)

[[ "v1", "v3", "v4", "v8", "v9", "v13", "v14", "v15"], 8.291 ]

Graf yang dihasilkan dari hasil modifikasi dengan berbantuan *Maple* pada Gambar 3, menjelaskan bahwa lintasan yang dilalui pada graf berbobot dari titik ( $v_1, \dots, v_{15}$ ) yaitu;  $w(v_1 v_3)$ ,  $w(v_3 v_4)$ ,  $w(v_4 v_8)$ ,  $w(v_8 v_9)$ ,  $w(v_9 v_{13})$ ,  $w(v_{13} v_{14})$ , dan  $w(v_{14} v_{15})$ .

Dimana jika angka-angka sisi pada lintasan tersebut dijumlahkan sebesar 8,29 km.



Gambar 3. Graf algoritma Dijkstra berbantuan maple (Sumber: Modifikasi Hasil Penelitian, 2018)

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa jarak lintasan terpendek dari titik awal Pelabuhan *Speed* Kayan II menuju beberapa Kantor Dinas Kaltara adalah 8,29 km. Dimana lintasan terpendek dimulai dari titik ( $v_1$ ) Pelabuhan *Speed* Kayan II dengan melalui ( $v_3$ ) Kantor Dinas Kesehatan Kaltara, ( $v_4$ ) DPRD Provinsi Kaltara, ( $v_8$ ) Sekretariat Provinsi Kaltara, ( $v_9$ ) Kantor Dinas PU Kaltara, ( $v_{13}$ ) Kantor MUI Kaltara, ( $v_{14}$ ) Kantor Bappeda Kaltara, dan ( $v_{15}$ ) Rumah Sakit Dr H. Soemarno Kaltara. Diharapkan dari hasil penelitian ini agar dapat membantu para ASN dalam menentukan alternatif jalan menuju Kantor Dinas Provinsi Kaltara. Adapun saran bagi peneliti lain agar peneliti berikutnya dapat menggunakan algoritma lain dalam menyelesaikan lintasan terpendek, misal algoritma *Bellman-Ford*.

**DAFTAR RUJUKAN**

- Aini, A. N., Wulandari, D., Sutrisno., & Buchori, A. (2017). *Aplikasi Teknologi Pembelajaran dengan Maple*. Semarang, Indonesia: Universitas PGRI Semarang.
- Fitria & Triansyah, A. (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.
- Munir, R. (2008). *Matematika Diskrit*. Bandung, Indonesia : Penerbit Informatika.
- Nugraha, D.W. (2011). Aplikasi Algoritma Prim Untuk Menentukan *Minimum Spanning Tree* Suatu Graf Berbobot Dengan Menggunakan Pemrograman Berorientasi Objek. *Jurnal Ilmiah Foristek*, 1(2), 70-79.
- Setyawan, Yudi. (2014). *Visualisasi Graf dan Algoritma-algoritma dalam Teori Graf Menggunakan Beberapa Paket Software*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi, Yogyakarta, 15 November.
- Shrinivas, S. G., Vetrivel, S. & Elango, N.M. (2010). Application of graph Theory in Computer Science an overview. *International journal of engineering science and technology*, 2(9), 4610-4621.
- Wattimena, A. Z. & Lawalata, S. (2013). Aplikasi Algoritma Kruskal dalam Pengotimalan Panjang Pipa. *Jurnal Berekeng*, 7(2), 13-18.

Siti Maria Ulva *et al.*,*Implementasi Algoritma Dijkstra*