Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika
ISSN (Online): 2685-3892
Vol. 7, No. 4, Juli 2025, Hal. 332-342
Available Online at journal.upgris.ac.id/index.php/imajiner

Optimasi Rute Terpendek Tempat Pelayanan Kesehatan di Tanjung Pandan dengan Algoritma Dijkstra

Made Diyah Putri Martinasari[1], Darojatun Fatonah[2]
[1,2]Universitas Terbuka
[1]made.diyah@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Tanjung Pandan adalah ibu kota dari Kabupaten Belitung, yang merupakan satu dari 7 (tujuh) Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Sebagai ibu kota kabupaten, banyak mobilisasi yang dilakukan masyarakat ke Tanjung Pandan untuk berbagai kebutuhan, salah satunya adalah kebutuhan di bidang kesehatan. Penghitungan rute terpendek ke tempat-tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan diharapkan dapat memudahkan masyarakat dan wisatawan yang memerlukan pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan atau Kabupaten Belitung. Penghitungan rute terpendek dalam penelitian ini menggunakan algoritma Dijkstra dengan melibatkan 22 (dua puluh dua) simpul yang mewakili rumah sakit, puskesmas, dan klinik di Tanjung Pandan. Pengumpulan data primer dilakukan melalui kunjungan langsung ke tempat pelayanan kesehatan dengan bantuan Google Maps dan observasi penulis. Hasil penghitungan menunjukkan tiga jenis tempat pelayanan kesehatan yang di rekomendasikan dalam penelitian ini adalah Klinik Utama dengan rute $v_1 \rightarrow v_5$ dan jarak tempuh sejauh 450 meter, Puskesmas Tanjung dengan rute $v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7$ dan jarak tempuh sejauh 790 meter, serta Rumah Sakit Timah dengan rute $v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_4$ dan jarak tempuh sejauh 800 meter.

Kata Kunci: Dijkstra; Graf Berbobot; Rute Terpendek.

ABSTRACT

Tanjung Pandan is the capital of Belitung Regency, which is one of the seven regencies in the Province of Bangka Belitung Islands. As the regency capital, Tanjung Pandan experiences significant public mobility for various needs, one of which is healthcare services. Calculating the shortest route to healthcare facilities in Tanjung Pandan is expected to facilitate access for both residents and tourists seeking medical services in Tanjung Pandan or Belitung Regency. This study applies Dijkstra's algorithm to determine the shortest paths, involving 22 (twenty-two) nodes representing hospitals, community health centers (puskesmas), and clinics in Tanjung Pandan. Primary data were collected through direct visits to the healthcare facilities, supported by Google Maps and the authors' observations. The results suggest three different kinds of healthcare facilities, which are Klinik Utama in the 450-meter-distance $v_1 \rightarrow v_5$ route; Puskesmas Tanjung in the 790-meter-distance $v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7$ route; and Timah Hospital in the 800-meter-distance $v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_4$ route.

Keywords: Dijkstra; Shortest Path; Wighted Graph.

PENDAHULUAN

Tanjung Pandan adalah ibu kota dari Kabupaten Belitung, yang merupakan satu dari 7 (tujuh) Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Sebagai ibu kota kabupaten, banyak mobilisasi yang dilakukan masyarakat ke Tanjung Pandan untuk berbagai kebutuhan baik di bidang kesehatan, administrasi, perbankan, telekomunikasi, rekreasi, dan lain-lain. Salah satu bidang yang menarik untuk diteliti adalah bidang kesehatan karena bidang ini sering kali berkaitan dengan kondisi mendesak atau gawat darurat yang membutuhkan hasil kajian untuk membantu pengoptimalan berbagai aspek di bidang kesehatan.

Ibu kota kabupaten Tanjung Pandan menyediakan berbagai tempat pelayanan kesehatan seperti RSUD, rumah sakit, puskesmas, klinik, klinik utama, klinik pratama, dan

sejenisnya yang biasa digunakan oleh masyarakat setempat untuk pemeriksaan kesehatan, konsultasi, vaksinasi, rehabilitasi, dan lain-lain. Tempat pelayanan kesehatan tersebut tersebar di berbagai wilayah di Tanjung Pandan yang dapat dicapai melalui beberapa rute dengan waktu yang berbeda-beda. Salah satu bidang kajian matematika, yaitu analisis jaringan, dapat digunakan untuk membantu pengoptimalan pemilihan rute terpendek dari suatu titik ke tempat-tempat pelayanan kesehatan tersebut dengan mempertimbangkan bobot setiap rute yang tersedia.

Analisis Jaringan merupakan salah satu teknik perencanaan yang digunakan dalam pendekatan riset operasional (Kerami, 2008). Ada tiga unsur yang harus terkandung dalam suatu permasalahan yang diselesaikan dengan model jaringan atau disebut juga graf berbobot, yaitu unsur tempat, unsur hubungan keterkaitan dari unsur pertama, dan unsur nilai atau bobot dari unsur kedua. Pada permasalahan optimasi rute terpendek ke tempat pelayanan kesehatan, unsur pertama dapat mewakili titik-titik lokasi yang dipilih, unsur kedua mewakili keterhubungan dari unsur pertama yang bisa mencakup akses jalan atau rute, dan unsur ketiga adalah jarak atau waktu tempuh atau jenis ukuran lain yang disesuaikan dengan permasalahan yang ingin diselesaikan.

Graf berbobot sebelumnya telah diterapkan pada penempatan karyawan di suatu perusahaan dengan metode Hungarian (Rahman, Abrori, & Musafi, 2014) dan penentuan *matching* maksimum pada graf bipartit berbobot menggunakan metode Hungarian (Abrori & Wahyuningsih, 2012). Graf berbobot tersebut dapat diterapkan pada penyelesaian masalah pohon rentangan minimum seperti yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, yaitu penentuan *minimum spanning tree* dengan algoritma Boruvka metode *Contracted Graph* (Afandi, 2017) dan algoritma Prim untuk optimasi rencana pemasangan kabel *fiber optic* di Itera (Suhika, Muliawati, & Ruwandar, 2020).

Jika diterapkan pada optimasi rute terpendek, graf berbobot juga telah banyak diteliti untuk menyelesaikan berbagai masalah rute terpendek di Indonesia. Metode yang digunakan pun bermacam-macam, seperti algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford dalam pencarian jalur terpendek (Retanto, 2009); algoritma Floyd-Warshall dan A-Star dalam penentuan jalur terpendek untuk evakuasi tsunami di Kelurahan Titiwungen Selatan (Chungdinata, Titaley, & Montolalu, 2019); algoritma Dijkstra dan Ant Colony dalam penentuan jalur terpendek (Aswin, Ferdifiansyah, & Muttaqin, 2013); algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dari pusat kota Surabaya ke tempat-tempat bersejarah (Pratiwi, 2022); algoritma Dijkstra untuk menentukan rute optimal dari pusat kota ke objek wisata di Kabupaten Situbondo (Munawwir, Sari, Zairozie, & Hadi, 2023); algoritma Dijkstra untuk mencari lintasan terpendek dan optimasi kendaraan pengangkut sampah di Kota Pontianak (Wijayanti, Prihandono, & Kusnandar, 2015); algoritma Bellman-Ford dalam menentukan rute terpendek objek wisata di Kabupaten Lampung Timur (Fitriani et al., 2022); algoritma Dijkstra dalam penentuan jalur terpendek objek wisata di Kabupaten Tegal (Syefudin, Zain, & Gunawan, 2023); serta algoritma Dijkstra, Bellman-Ford, dan Floyd-Warshall untuk mencari rute terpendek dari suatu graf (Budiarsyah, 2009).

Penelitian-penelitian di atas belum mencakup optimasi rute terpendek di bidang pelayanan kesehatan. Penelitian serupa yang berkaitan dengan rute terpendek menuju tempat pelayanan kesehatan adalah penelitian mengenai penentuan rute terpendek menuju rumah sakit di Kota Jambi menggunakan algoritma Floyd-Warshall dan Dijkstra (Harahap, 2022), pencarian rute terpendek Faskes I di Kota Bengkulu dengan algoritma Dijkstra (Wijaya & Kurniawan, 2019), pencarian rute terpendek tempat dokter praktek dengan algoritma Dijkstra (Luviani, Alhamad, Serwin, & Lasulika, 2024), dan penentuan rute terpendek menuju pelayanan kesehatan dengan algoritma Dijkstra (Wulandari & Sukmasetyan, 2022). Penelitian-penelitian tersebut banyak yang menggunakan algoritma Dijkstra karena algoritma

Dijkstra tidak perlu menentukan parameter yang banyak seperti disebutkan dalam (Aswin et al., 2013) dan dengan kompleksitas waktu yang relatif lebih kecil daripada algoritma lain seperti algoritma Bellman Ford (Retanto, 2009).

Melihat beberapa keuntungan penggunaan algoritma Dijkstra di atas dan belum adanya penelitian mengenai optimasi rute terpendek tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan maka penelitian ini bertujuan untuk mencari rute-rute terpendek dari Bundaran Satam Belitung sebagai titik nol Kabupaten Belitung ke beberapa tempat pelayanan kesehatan yang mencakup rumah sakit, puskesmas, dan klinik di Tanjung Pandan. Melalui penelitian ini diharapkan masyarakat sekitar mendapatkan rute terpendek ke tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan dan menjadi penggiat penelitian-penelitian lain yang serupa di Tanjung Pandan, Kabupaten Belitung, atau sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data primer yang dikumpulkan oleh penulis dengan bantuan Google Maps dan observasi langsung terhadap kondisi jalan. Penulis memilih beberapa rumah sakit, puskesmas, dan klinik sebagai sampel yang mewakili tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan. Adapun tempat-tempat pelayanan kesehatan tersebut selanjutnya ditetapkan sebagai titik-titik tujuan dan Bundaran Satam Belitung ditetapkan sebagai titik asal. Jenis data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah rute dan panjang jalan (jarak tempuh) yang dikumpulkan oleh penulis melalui kunjungan langsung.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan berikut dengan memperhatikan definisi, prinsip, dan algoritma Dijkstra.

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian ini dijabarkan dalam beberapa poin berikut.

1. Studi pustaka melalui pengkajian jurnal, artikel, buku, dan pustaka *open educational resources* lain yang berkaitan dengan teori graf, graf berbobot, analisis jaringan, lintasan terpendek, algoritma Dijkstra, dan topik-topik lain yang relevan.
2. Pemilihan sampel tempat pelayanan kesehatan yang mencakup rumah sakit, puskesmas, dan klinik di Tanjung Pandan.
3. Pengumpulan data berupa rute, jarak tempuh, dan lain-lain.
4. Pembuatan model jaringan yang memuat tiga unsur, yaitu unsur tempat, hubungan keterkaitan dari unsur pertama, dan unsur nilai atau bobot berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap 3.
5. Penerapan algoritma Dijkstra untuk menghitung jarak tempuh pada semua rute dari Bundaran Satam Belitung ke tempat pelayanan kesehatan yang telah dibuat pada model jaringan di tahap 4.
6. Analisis hasil yang diperoleh untuk mendapatkan rute terpendek menuju tiga jenis pelayanan kesehatan, yaitu rumah sakit, puskesmas, dan klinik di Tanjung Pandan.
7. Penarikan kesimpulan dan saran.

Definisi dalam Jaringan

Definisi 1:

Suatu jaringan $G = (S, B)$ terdiri dari (Kerami, 2008):

- *Himpunan simpul,* dinyatakan dengan S, dalam hal ini $S = \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_n\}$ dengan n adalah banyaknya simpul dari S atau ditulis $|S| = n$.
- *Himpunan busur*, dinyatakan dengan B, yang menghubungkan simpul-simpul anggota S. $B = \{(s_i, s_j) : s_i \in S, s_j \in S\}$, $B \subset S \times S$.

- Setiap busur pada jaringan G mempunyai suatu nilai c_{ij} untuk setiap $(i,j) \in B$ yang disebut dengan bobot busur.

Definisi 2:

Suksesor simpul x dalam suatu jaringan berarah G adalah himpunan simpul-simpul y, yang dalam hal ini terdapat busur berarah dari x menuju ke y. Suksesor simpul x ditulis dengan

$$T^+(x) = \{y: (x,y) \in B\}.$$

Predesesor simpul x dalam jaringan berarah merupakan himpunan simpul y, yang dalam hal ini terdapat busur berarah dari y menuju ke x. Predesesor simpul x ditulis dengan

$$T^-(x) = \{y: (y,x) \in B\}.$$

Definisi 3:

- Suatu simpul disebut *sumber* dari suatu jaringan jika tidak terdapat busur yang mempunyai arah ke simpul tersebut atau dengan kata lain, $T^-(x) = \emptyset$.
- Suatu simpul disebut *muara* dari suatu jaringan jika tidak terdapat busur yang berasal dari simpul tersebut atau dengan kata lain, $T^+(x) = \emptyset$.
- Simpul-simpul dalam jaringan selain sumber dan muara disebut *simpul antara* atau dengan kata lain, $T^-(x) \neq \emptyset$ dan $T^+(x) \neq \emptyset$.

Algoritma Dijkstra

Perhatikan jaringan $G = (S, B)$, dengan simpul anggota S diberi nomor $1, 2, \dots, n$. Pada metode ini, dianggap bahwa $c_{ij} \geq 0$ untuk setiap $(i,j) \in B$ dan G tidak mengandung putaran. Untuk memudahkan pada pembahasan selanjutnya, simpul sumber dinamakan simpul 1 dan simpul muara dinamakan simpul n (Kerami, 2008).

Prinsip Metode

Teknik yang digunakan pada prinsip metode ini adalah teknik pelabelan (pemberian label) pada setiap simpul $i \in S$. Untuk setiap simpul j, simpul y_j merupakan label simpul j yang digunakan untuk menyatakan panjang lintasan dari simpul 1 ke simpul j, dengan $j = 2, 3, \dots, n$. Pada proses pelabelan ini, pertama kali $y_1 = 0$ dan $y_j = M$ (bilangan yang cukup besar), untuk $j = 2, 3, \dots, n$ (Kerami, 2008).

Terdapat 2 (dua) jenis label, yaitu:

a. *Label tetap*

   y_j disebut label tetap jika simpul j terpilih sebagai simpul dalam lintasan.

b. *Label sementara*

   y_j disebut label sementara jika simpul j belum terpilih sebagai simpul dalam lintasan.

Berdasarkan prinsip di atas, y_1 pada awalnya adalah label tetap, sedangkan y_j lainnya ($j = 2, 3, \dots, n$) merupakan label sementara.

Algoritma

Apabila y_i menyatakan label simpul i maka algoritma Dijkstra dapat dinyatakan sebagai berikut (Kerami, 2008).

a. *Langkah 1 (awal)*:

   Tetapkan $i = 1, y_i = M$ untuk $i = 2, 3, \dots, n$. Nyatakan y_i sebagai label tetap.

b. *Langkah 2 (perbaikan label)*:
   Untuk setiap $j \in T^+(i)$, lakukan perbaikan label melalui evaluasi $y_j = \min[y_j, y_j + c_{ij}]$.
c. *Langkah 3 (pemilihan label tetap)*:
   Pilih label sementara terkecil y_i sebagai label tetap. Tetapkan $i = j$, simpul berlabel tetap terkecil.
d. *Langkah 4 (pemeriksaan label)*:
   Jika semua simpul telah berlabel tetap maka proses selesai. Jika masih ada yang berlabel sementara maka kembali ke langkah 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat cukup banyak tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan yang dapat dimasukkan ke depan penelitian ini, namun mengingat keterbatasan yang dimiliki penulis maka penelitian ini menggunakan 22 (dua puluh dua) simpul sebagai data sampel yang merepresentasikan rumah sakit, puskesmas, dan klinik di Tanjung Pandan. Adapun simpul, busur, bobot, model jaringan, serta hasil penghitungan rute terpendek dalam penelitian ini akan disajikan dalam tabel, gambar, dan pembahasan berikut.

Simpul, Busur,Bobot, dan Model Jaringan

Simpul-simpul dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Simpul-Simpul Jaringan

No.	Nama Tempat	Simpul (*Vertex*)
1.	Bundaran Satam Belitung	v_1
2.	Klinik Dokter Hendro	v_3
3.	Rumah Sakit Timah	v_4
4.	Klinik Utama	v_5
5.	Puskesmas Tanjung Pandan	v_7
6.	Klinik Sinar Bunda	v_{11}
7.	Klinik Sie Kes TNI AU	v_{12}
8.	Klinik Pratama Bakti Timah Tanjung Pandan	v_{13}
9.	RSUD. DR. H. Marsidi Judono	v_{14}
10.	Rumah Sakit Utama	v_{15}
11.	Klinik Naura Medistra	v_{17}
12.	Puskesmas Air Saga	v_{19}
13.	Klinik Sunrise Medika	v_{21}
14.	Klinik Asyiah Medika	v_{22}
15.	Persimpangan Jalan	$v_2, v_6, v_8, v_9, v_{10}, v_{16}, v_{18,}$ dan v_{20}

Jalan-jalan yang menghubungkan simpul-simpul tersebut dinamakan busur dan dirangkum pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Jalan yang dilalui dari Bundaran Satam Belitung ke Tempat Pelayanan Kesehatan di Tanjung Pandan

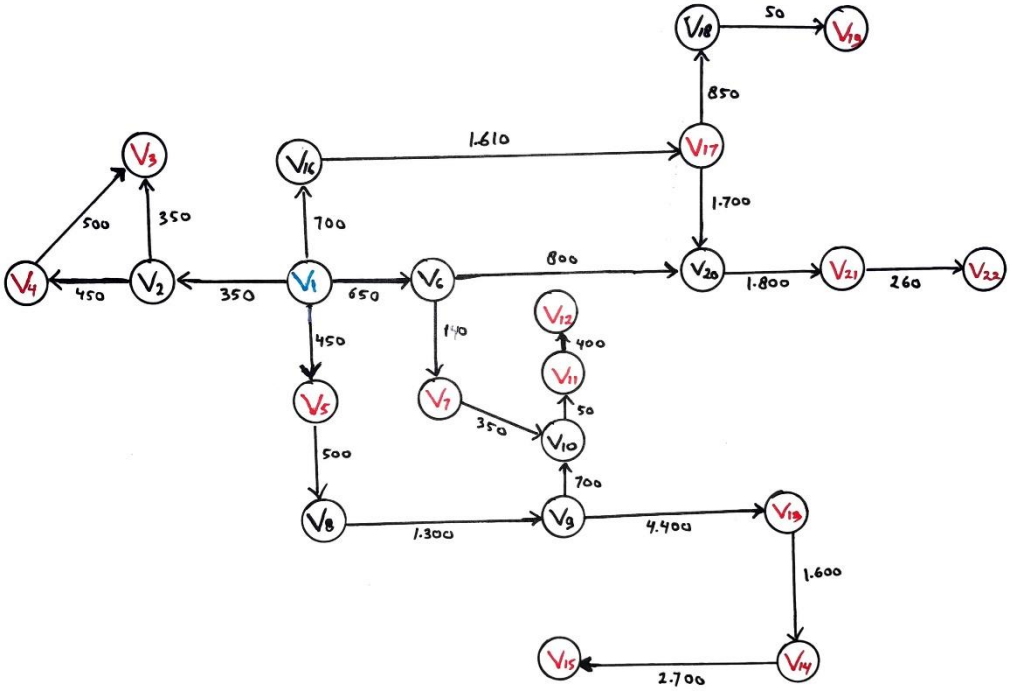
No.	Busur	Nama Jalan	Keterangan
1.	(v_1, v_2)	Jl. Gegedek-Melati	Ruas Jalan Lokal
2.	(v_1, v_5)	Jl. Gegedek-Merdeka	Ruas Jalan Lokal
3.	(v_1, v_6)	Jl. Sriwijaya-Depati Rahat	Ruas Kolektor
4.	(v_1, v_{16})	Jl. Veteran-Lettu Mad Daud	Ruas Jalan Lokal
5.	(v_2, v_3)	Jl. Melati	Ruas Jalan Lokal
6.	(v_2, v_4)	Jl. Gegedek-Kemuning	Ruas Jalan Lokal
7.	(v_4, v_3)	Jl. Kemuning-Melati	Ruas Jalan Lokal
8.	(v_5, v_8)	Jl. Merdeka-Letda. Zainudin Aba	Ruas Jalan Lokal
9.	(v_6, v_7)	Jl. Depati Rahat	Ruas Jalan Lokal
10.	(v_6, v_{20})	Jl. Sriwijaya-Sijuk	Ruas Jalan Kolektor
11.	(v_7, v_{10})	Jl. Depati Rahat-Jend. Sudirman	Ruas Kolektor
12.	(v_8, v_9)	Jl. Letda. Zainudin Aba-Jend. Sudirman	Ruas Kolektor
13.	(v_9, v_{10})	Jl. Jend. Sudirman-Gajah Mada	Ruas Jalan Lokal
14.	(v_9, v_{13})	Jl. Jend. Sudirman	Ruas Jalan Kolektor
15.	(v_{10}, v_{11})	Jl. Gajah Mada	Ruas Jalan Lokal
16.	(v_{11}, v_{12})	Jl. Gajah Mada	Ruas Jalan Lokal
17.	(v_{13}, v_{14})	Jl. Jend. Sudirman	Ruas Jalan Kolektor
18.	(v_{14}, v_{15})	Jl. Jend. Sudirman	Ruas Jalan Kolektor
19.	(v_{16}, v_{17})	Jl. Ali Ayub-Gatot Subroto	Ruas Jalan Lokal
20.	(v_{17}, v_{18})	Jl. Gatot Subroto	Ruas Jalan Lokal
21.	(v_{17}, v_{20})	Jl. Air Saga	Ruas Jalan Lokal
22.	(v_{18}, v_{19})	Jl. Gatot Subroto-Sijuk	Ruas Jalan Kolektor
23.	(v_{20}, v_{21})	Jl. Air Saga	Ruas Jalan Lokal
24.	(v_{21}, v_{22})	Jl. Sijuk	Ruas Jalan Kolektor

Panjang setiap jalan atau bobot (dalam satuan meter) pada Tabel 2 di atas disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Panjang Jalan atau Bobot Tiap Busur

No.	Busur	Bobot (meter)	No.	Busur	Bobot (meter)
1	(v_1, v_2)	350	13	(v_9, v_{10})	700
2	(v_1, v_5)	450	14	(v_9, v_{13})	4.400
3	(v_1, v_6)	650	15	(v_{10}, v_{11})	50
4	(v_1, v_{16})	700	16	(v_{11}, v_{12})	400
5	v_2, v_3	350	17	(v_{13}, v_{14})	1.600
6	(v_2, v_4)	450	18	(v_{14}, v_{15})	2.700
7	(v_4, v_3)	500	19	(v_{16}, v_{17})	1.610
8	(v_5, v_8)	500	20	(v_{17}, v_{18})	850
9	(v_6, v_7)	140	21	(v_{17}, v_{20})	1.700
10	(v_6, v_{20})	800	22	(v_{18}, v_{19})	50
11	(v_7, v_{10})	350	23	(v_{20}, v_{21})	1.800
12	(v_8, v_9)	1.300	24	(v_{21}, v_{22})	260

Simpul, busur, dan bobot yang telah dikumpulkan dalam Tabel 1, 2, dan 3 selanjutnya digambarkan menjadi sebuah model jaringan yang menunjukkan rute-rute ke tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan. Model jaringan yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Model Jaringan Tempat Pelayanan Kesehatan di Tanjung Pandan

Penghitungan Rute Terpendek dengan Algoritma Dijkstra

Penghitungan rute terpendek dilakukan dengan mengikuti prinsip metode dan algoritma Dijkstra yang telah dipaparkan pada metode penelitian. Mengingat proses penghitungan rute optimumnya cukup panjang, maka pada bagian ini penulis hanya memaparkan langkah-langkah penghitungan pada dua iterasi pertama. Hasil penghitungan seluruh rute terpendek akan disajikan pada Tabel 4.

Proses penghitungan dua iterasi pertama menggunakan algoritma Dijkstra pada penelitian ini sebagai berikut.

Langkah 1:

Tetapkan $i = v_1$.

Simpul v_1 diberi label $y_{v_1} = 0$. Simpul lain diberi label M. Dalam hal ini $y_{v_2} = y_{v_3} = \cdots = y_{v_{22}} = M$.

y_{v_1} merupakan label tetap. Lingkari simpul v_1.

Langkah 2:

$T^+(v_1) = \{v_2, v_5, v_6, v_{16}\}$.

Evaluasi $y_{v_2}, y_{v_5}, y_{v_6}$, dan $y_{v_{16}}$ karena masih berupa label sementara.

$y_{v_2} = \min[y_{v_2}, y_{v_1} + c_{v_1 v_2}] = min[M, 0 + 350] = 350.$

$y_{v_5} = \min[y_{v_5}, y_{v_1} + c_{v_1 v_5}] = min[M, 0 + 450] = 450.$

$y_{v_6} = \min[y_{v_6}, y_{v_1} + c_{v_1 v_6}] = min[M, 0 + 650] = 650.$

$y_{v_{16}} = \min[y_{v_{16}}, y_{v_1} + c_{v_1 v_{16}}] = min[M, 0 + 700] = 700.$

Langkah 3:

Selanjutnya pilih y_{v_2} sebagai label tetap, dan di sini $i = v_2$.

Lingkari simpul v_2, kemudian buat garis tebal pada busur (v_1, v_2).

Langkah 4:

$y_{v_3}, y_{v_4}, y_{v_5}, y_{v_6}, , y_{v_7}, \dots, y_{v_{22}}$ masih berlabel sementara, oleh karena itu kembali ke langkah 2.

Langkah 2:

$T^+(v_2) = \{v_3, v_4\}$.

Evaluasi y_{v_3} dan y_{v_4} karena masih berupa label sementara.

$y_{v_3} = \min\left[y_{v_3}, y_{v_2} + c_{v_2 v_3}\right] = min[M, 350 + 350] = 700.$

$y_{v_4} = \min\left[y_{v_4}, y_{v_2} + c_{v_2 v_4}\right] = min[M, 350 + 450] = 800.$

Langkah 3:

Selanjutnya pilih y_{v_3} sebagai label tetap, dan di sini $i = v_3$.

Lingkari simpul v_3, kemudian buat garis tebal pada busur (v_2, v_3).

Langkah 4:

$y_{v_4}, y_{v_5}, y_{v_6}, , y_{v_7}, y_{v_8}, \dots, y_{v_{22}}$ masih berlabel sementara, oleh karena itu kembali ke langkah 2.

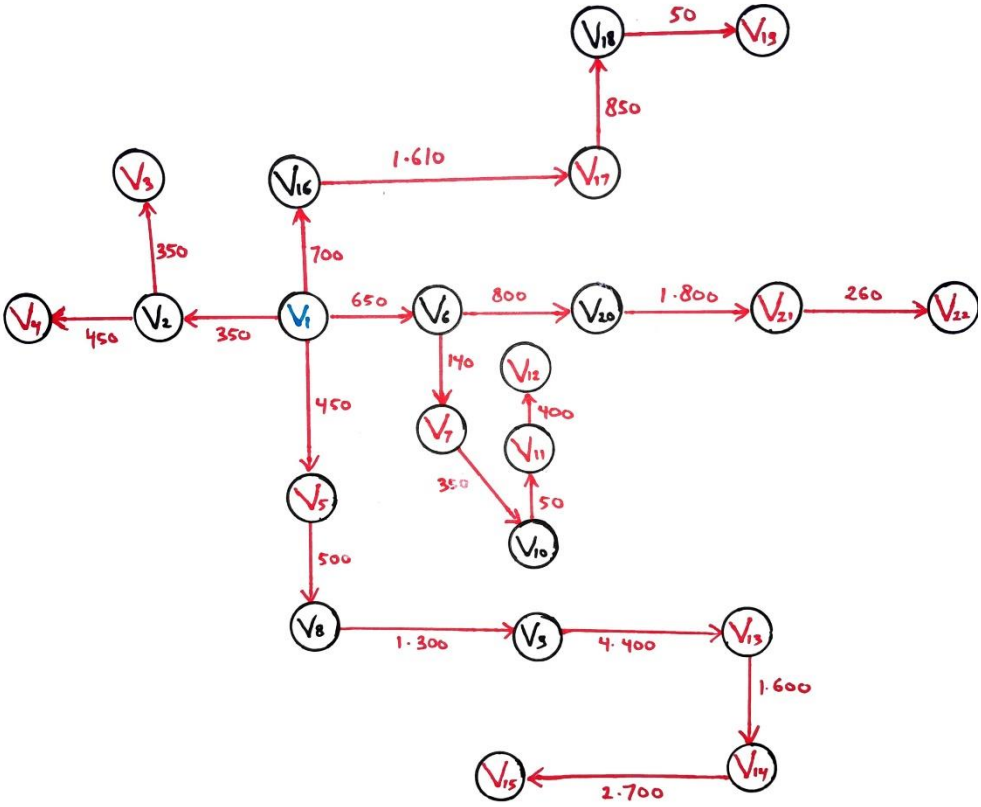
Lanjutkan iterasi di atas sampai semua simpul berlabel tetap dan proses selesai. Selanjutnya rangkuman hasil penghitungan rute terpendek ke semua tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Panda dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rute Terpendek dari Bundaran Satam Belitung ke Tempat Pelayanan Kesehatan

Rute	**Rute Terpendek dengan Algoritma Dijkstra**	**Bobot atau Panjang Jalan (meter)**
Bundaran Satam Belitung-Klinik Dokter Hendro	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3$	700
Bundaran Satam Belitung-Rumah Sakit Timah	$v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_4$	800
Bundaran Satam Belitung-Klinik Utama	$v_1 \rightarrow v_5$	450
Bundaran Satam Belitung-Puskesmas Tanjung Pandan	$v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7$	790
Bundaran Satam Belitung-Klinik Sinar Bunda	$v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7 \rightarrow v_{10} \rightarrow v_{11}$	1.190
Bundaran Satam Belitung-SIE KES TNI AU	$v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7 \rightarrow v_{10} \rightarrow v_{11} \rightarrow v_{12}$	1.590
Bundaran Satam Belitung-Klinik Pratama Bakti Timah Tanjung Pandan	$v_1 \rightarrow v_5 \rightarrow v_8 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{13}$	6.650
Bundaran Satam Belitung-RSUD. DR. H. Marsidi Judono	$v_1 \rightarrow v_5 \rightarrow v_8 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{13} \rightarrow v_{14}$	8.250
Bundaran Satam Belitung-Rumah Sakit Utama	$v_1 \rightarrow v_5 \rightarrow v_8 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{13} \rightarrow v_{14} \rightarrow v_{15}$	10.950
Bundaran Satam Belitung-Klinik Naura Medistra	$v_1 \rightarrow v_{16} \rightarrow v_{17}$	2.310

Rute	Rute Terpendek dengan Algoritma Dijkstra	Bobot atau Panjang Jalan (meter)
Bundaran Satam Belitung-Puskesmas Air Saga	$v_1 \rightarrow v_{16} \rightarrow v_{17} \rightarrow v_{18} \rightarrow v_{19}$	3.210
Bundaran Satam Belitung-Klinik Sunrise Medika	$v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_{20} \rightarrow v_{21}$	3.250
Bundaran Satam Belitung-Klinik Asyiah Medika	$v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_{20} \rightarrow v_{21} \rightarrow v_{22}$	3.510

Rute-rute terpendek yang dihasilkan dari proses penghitungan dengan algoritma Dijkstra di atas disajikan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Rute Terpendek Tempat Pelayanan Kesehatan di Tanjung Pandan

Tabel 4 dan Gambar 2 di atas telah menunjukkan rute terpendek dari Bundaran Satam Belitung ke 3 (tiga) rumah sakit, 2 (dua) puskesmas, 7 (tujuh) klinik, dan 1 (satu) SIE KES TNI AU di Tanjung Pandan yang diperoleh dari sejumlah iterasi menggunakan algoritma Dijkstra.

PENUTUP

Algoritma Dijkstra telah berhasil diterapkan dalam penghitungan rute terpendek dari Bundaran Satam Belitung ke tempat pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan. Mengetahui rute terpendek yang efektif dan efisien akan memudahkan masyarakat dan wisatawan yang memerlukan pelayanan kesehatan di Tanjung Pandan atau Kabupaten Belitung. Berdasarkan hasil penghitungan rute terpendek yang diperoleh, tiga jenis tempat pelayanan kesehatan yang

di rekomendasikan dalam penelitian ini adalah Klinik Utama dengan rute $v_1 \rightarrow v_5$ dan jarak tempuh sejauh 450 meter, Puskesmas Tanjung dengan rute $v_1 \rightarrow v_6 \rightarrow v_7$ dan jarak tempuh sejauh 790 meter, serta Rumah Sakit Timah dengan rute $v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_4$ dan jarak tempuh sejauh 800 meter.

Penelitian ini hanya menggunakan 22 (dua puluh dua) simpul dan model jaringannya belum mengandung putaran. Penelitian selanjutnya dapat meningkatkan jumlah simpul atau busur yang digunakan sehingga jangkauan tempat pelayanan kesehatan yang diteliti menjadi lebih luas. Selain itu, penelitian lain juga dapat mempertimbangkan model jaringan yang mengandung putaran untuk diselesaikan dengan algoritma lain yang sesuai.

REFERENSI

Abrori, M., & Wahyuningsih, R. (2012). Penentuan Matching Maksimum pada Graf Bipartit Berbobot Menggunakan Metode Hungarian. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *11*(1), 9–21.

Afandi, D. N. (2017). *Penerapan Algoritma Boruvka Metode Contracted Graph dalam Menentukan Minimum Spanning Tree*. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Aswin, M., Ferdifiansyah, F., & Muttaqin, A. (2013). Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Ant Colony dalam Penentuan Jalur Terpendek. *Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya*, *1*(2).

Budiarsyah, D. K. (2009). *Algoritma Djikstra, Bellmon-Ford, dan Floyd-Warshall untuk Mencari Rute Terpendek dari Suatu Graf*.

Chungdinata, S. E., Titaley, J., & Montolalu, C. E. J. C. (2019). Penentuan Jalur Terpendek untuk Evakuasi Tsunami di Kelurahan Titiwungen Selatan dengan Menggunakan Algoritma Floyd Warshall dan Algoritma A-Star (A*). *D'Cartesian: Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, *8*(1), 18–26. Retrieved from https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/decartesian.

Fitriani, S., Ahmad Faisol, dan, Matematika, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Lampung Jl Soemantri Brojonegoro No, U., & Lampung, B. (2022). Penerapan Algoritma Bellman-Ford dalam Menentukan Rute Terpendek Objek Wisata Kabupaten Lampung Timur. In *Jurnal Siger Matematika* (Vol. 03).

Harahap, M. F. (2022). *Implementasi Algoritma Floyd-Warshall dan Algoritma Dijkstra dalam Menentukan Rute Terpendek Menuju Rumah Sakit di Kota Jambi*. Universitas Jambi, Jambi.

Kerami, D. (2008). MATA4443 Analisis Jaringan. In S. Atmana (Ed.), *Universitas Terbuka* (1st ed.). Jakarta: Universitas Terbuka.

Luviani, Alhamad, A., Serwin, & Lasulika, M. E. (2024). Aplikasi Pencarian RuteTerdekat Tempat Dokter Praktek Fasilitas BPJS Menggunakan Metode Dijkstra. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Banthayo Lo Komputer*, *3*(1).

Munawwir, Z., Sari, L. D. K., Zairozie, A. Z., & Hadi, S. (2023). Penerapan Graf Berbobot dan Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Optimal dari Pusat Kota ke Beberapa Objek Wisata di Kabupaten Situbondo. *Jurnal Ika: Ikatan Alumni PGSD UNARS*, *14*(2). Retrieved from https://unars.ac.id/ojs/index.php/pgsdunars/index.

Pratiwi, H. (2022). Application of the Dijkstra Algorithm to Determine the Shortest Route From City Center Surabaya to Historical Places. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, *4*(1), 213–223. https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.407.

Rahman, A., Abrori, M., & Musafi, N. S. M. (2014). Penyelesaian Matching Graf dengan Menggunakan Metode Hungarian dan Penerapannya pada Penempatan Karyawan di Suatu Perusahaan. *Jurnal Fourier*, *3*(2), 75–89. Retrieved from www.fourier.or.id.

Retanto, Y. (2009). Algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford dalam Pencarian Jalur Terpendek. In *Makalah IF2091*. Bandung.

Suhika, D., Muliawati, T., & Ruwandar, H. (2020). Optimalisasi Rencana Pemasangan Kabel Fiber Optic di Itera dengan Algoritma Prim. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *9*(1), 86–92. https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2597.

Syefudin, S., Zain, A. M., & Gunawan, G. (2023). Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Penentuan Jalur Terpendek Menuju Objek Wisata di Kabupaten Tegal. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, *11*(2), 70–75. https://doi.org/10.30869/jtech.v11i2.1233.

Wijaya, A., & Kurniawan, E. (2019). Implementasi Algorithma Dijkstra dalam Pencarian Rute Terpendek Fasilitas Kesehatan Tingkat I (Studi Kasus BPJS Kesehatan Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, *15*(2).

Wijayanti, S., Prihandono, B., & Kusnandar, D. (2015). Algoritma Dijkstra untuk Mencari Lintasan Terpendek dan Optimalisasi Kendaraan Pengangkut Sampah di Kota Pontianak. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, *04*(3), 243–250.

Wulandari, I. A., & Sukmasetyan, P. (2022). Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Pelayanan Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, *1*(1).