

IMPLEMENTASI ALGORITMA *BELLMAN-FORD* DALAM MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK TRUK PEMBUANGAN SAMPAH

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Program Studi Matematika

oleh :

SHE ARSSY YESTI
11654200788



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU PEKANBARU

2022

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BELLMAN-FORD
DALAM MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK
TRUK PEMBUANGAN SAMPAH**

TUGAS AKHIR

Oleh:

SHE ARSSY YESTI

11654200788

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada 12 Januari 2022

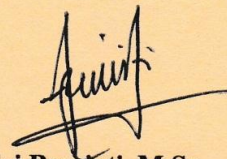
Ketua Program Studi



Wartono, M.Sc.

NIP. 19730818 2000604 1 003

Pembimbing



Sri Basriati, M.Sc.

NIP. 19790216 200710 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BELLMAN-FORD
DALAM MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK
TRUK PEMBUANGAN SAMPAH**

TUGAS AKHIR

Oleh:

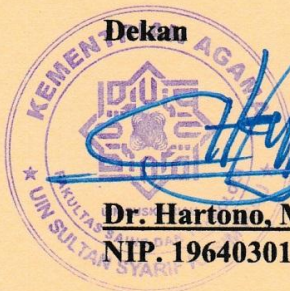
SHE ARSSY YESTI

11654200788

Telah dipertahankan di Depan Sidang Dewan Penguji
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada 12 Januari 2022

Pekanbaru, 12 Januari 2022

Mengesahkan



Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.

NIP. 19730818 200604 1 003

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si.

Sekretaris : Sri Basriati, M.Sc.

Anggota I : Nilwan Andiraja, M.Sc.

Anggota II : Elfira Safitri, M.Mat.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Lampiran Surat :
 Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : SHE ARSSY YESTI
 NIM : 11654200788
 Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru, 16 Maret 1998
 (Fakultas) Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Matematika
 Judul Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya*:

Implementasi Algoritma Bellman-Ford Dalam Menentukan
 Rute Terpendek Truk Pembuangan Sampah

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis (Skripsi) (Karya Ilmiah lainnya)* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 26 Januari 2022
 Yang membuat pernyataan



NIM : 11654200788

- pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Penggandaan atau penertiban sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjam tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 12 Januari 2022
Yang membuat pernyataan,

SHE ARSSY YESTI
11654200788

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sembah sujud syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Mu yang telah meliputiku, atas segala kemudahan dan rezeki yang berlimpah sehingga dengan bekal ilmu pengetahuan yang telah Engkau anugerahkan kepadaku dan atas izin-Mu akhirnya tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam tak lupa semoga selalu tercurahkan kepada utusan-Mu Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku menada“.. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah Kau tempatkan aku diantara kedua malaikatMu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka”

Kupersembahkan sebuah karya sederhana ini untuk Ayah dan Ibuku tersayang, tercinta dan terkasih, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.

Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu. Dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan aku yang masih saja menyusahkanmu. Keluarga yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk terus maju, Keluarga yang selalu dirindukan dalam hidup dan kehidupanku..

Terima kasih kepada Ibu Sri Basriati, M.Sc. selaku pembimbing tugas akhir, anda mengucapkan banyak terimakasih atas sudinya Ibu meluangkan waktu untuk membaca dan mengoreksi tugas akhir ini demi terwujudnya tugas akhir yang baik. Tugas akhir yang sederhana inilah sebagai perwujudan dari rasa terimakasih anda kepada Ibu.

Kepada sahabat-sahabat ku terimakasih untuk semangat, canda tawa, tangis, dan perjuangan yang telah kita lewati bersama dan terimakasih untuk pengalaman yang telah terukir selama ini. Semoga di akhirat nanti kita tetap bisa bersama dan berkumpul di surga Allah, Aamiin.

~Tugas akhir ini ku persembahkan~

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IMPLEMENTASI ALGORITMA *BELLMAN-FORD* DALAM MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK TRUK PEMBUANGAN SAMPAH

SHE ARSSY YESTI
11654200788

Tanggal Sidang : 12 Januari 2022
Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Persoalan menentukan lintasan terpendek behubungan dengan jarak tempuh tercepat. Hal ini sangat penting dalam kehidupan masyarakat perkotaan dalam segala hal, salah satunya yaitu dalam hal pengangkutan sampah. Jumlah rute yang akan ditempuh akan menjadi patokan untuk bisa sampai ketempat tujuan. Dengan ini dapat ditentukan titik-titik mana saja yang akan dilalui sehingga bisa mencapai tujuan dengan jarak yang singkat menggunakan algoritma *Bellman-Ford*. Penelitian ini menjelaskan tentang penentuan lintasan terpendek truk pembuangan sampah di kota Taluk Kuantan menggunakan algoritma *Bellman-Ford*. Langkah-langkah dalam menentukan lintasan terpendek menggunakan algoritma *Bellman-Ford* yaitu mengubah peta menjadi graf berarah dan berbobot, menentukan titik awal dan tujuan, memberi tanda 0 pada titik awal dan tanda ∞ pada titik yang lainnya, melakukan iterasi dimulai dari titik awal dan lakukan iterasi secara berulang hingga ke titik akhir atau tujuan. Penelitian ini bertujuan menentukan lintasan terpendek agar waktu dan biaya yang terpakai lebih efisien. Data yang ada berupa TPS-TPS yang dikunjungi oleh truk sampah setiap hari dengan titik awal yaitu kantor Dinas Lingkungan Hidup Kuantan Singingi dan titik akhir yaitu TPA Sentajo. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 1 lintasan terpendek dari Kantor Dinas Lingkungan Hidup Kuantan Singingi ke TPA Sentajo dengan jarak tempuh minimum yaitu 17,5 km.

Kata Kunci: Algoritma *Bellman-Ford*, lintasan terpendek, rute



IMPLEMENTATION OF THE BELLMAN-FORD ALGORITHM IN DETERMINING THE SHORTEST PATH OF THE TRUCK WASTE DISPOSAL

SHE ARSSY YESTI

11654200788

Date of Final Exam : 12 January 2022

Date of Graduation :

Mathematics Study Program

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Soebrantas Street No.155 Pekanbaru

ABSTRACT

The problem of determining the shortest relationship with the fastest distance traveled. This is very important in the life of urban communities in all respects, one of which is in terms of transporting waste. The number of routes to be reached becomes a benchmark for getting to the destination. With this it can be determined which points will be traversed so that they can reach a short distance using the Bellman-Ford algorithm. This study describes a short access road for garbage disposal trucks in the city of Taluk Kuantan using the Bellman-Ford algorithm. The steps in determining the shortest path using the Bellman-Ford algorithm are converting the map into a directed and weighted graph, determining the starting and destination points, marking 0 at the starting point and marking ∞ at other points, iterating starting from the starting point and iterating over and over. to the end point or destination. This research aims to determine the limitations so that the time and use are more efficient. The data is in the form of TPS that are visited by garbage trucks every day with the starting point being the Kuantan Singingi Environmental Service office and the ending point being TPA Sentajo. The results of this study indicate that there is 1 shortest path from the Kuantan Singingi Environmental Service Office to the Sentajo TPA with a minimum distance of 17.2 km.

Keywords: *Bellman-Ford algorithm, route, shortest path,*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhaanahu wa Ta'ala yang telah memberi nikmat dan kemudahan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam kepada nabi Muhammad Shalallahu 'alaihi wassallam yang menjadi suri tauladan bagi penulis.

Tugas Akhir dengan judul ” **IMPLEMENTASI ALGORITMA BELLMAN-FORD DALAM MENENTUKAN LINTASAN TERPENDEK TRUK PEMBUANGAN SAMPAH DI KOTA TALUK KUANTAN**”, merupakan karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu syarat guna mendapatkan gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama proses penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, nasehat, bimbingan dan arahan dari orang tua tercinta, dosen pembimbing, keluarga dan teman-teman dari dalam maupun dari luar kampus. Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau .
3. Bapak Wartono, M. Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M. Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Sri Basriati, M. Sc., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing serta memberi nasehat dan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ibu Rahmadeni, M. Si., selaku Penasehat Akademik yang telah memberi dukungan dan nasehat kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

- Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
7. Ibu Elfira Safitri, M.Mat., selaku penguji yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
 8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika, yang telah sabar dan ikhlas memberikan banyak ilmu pengetahuan, dan nasehat kepada penulis.
 9. Sahabat- sahabatku yaitu Agata Niti Fitra, Aisyah Amini, Yusi Adha Erlista, Afni Soraya, dan Tri Maysaroh yang telah menemani penulis saat suka maupun duka, juga memberikan motivasi, melukiskan kenangan indah dan saling berbagi pengalaman.
 10. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Matematika angkatan 2016, terimakasih atas kekeluargaan, kekompakan, kepedulian dan kebahagiaan yang telah kalian berikan selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penulisan ini penulis sadar bahwa tugas akhir ini belum sempurna. Maka dari itu kritik dan saran membangun kearah kebaikan dan penyempurnaan tugas akhir ini penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Pekanbaru,

She Arssy Yesti

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PEESETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.1 Teori Graph.....	5
2.2 Lintasan Terpendek	6
2.3 Algoritma Bellman-Ford	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengumpulan Data	22
4.2 Penyelesaian Menggunakan Algoritma Bellman-Ford	25
BAB V PENUTUPAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	42



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Awal Algoritma Bellman-Ford	10
Tabel 2.2 Perhitungan Iterasi Pertama	10
Tabel 2.3 Perhitungan Iterasi Kedua	12
Tabel 2.4 Perhitungan Iterasi Ketiga.....	13
Tabel 2.5 Perhitungan Iterasi Keempat.....	16
Tabel 2.6 Perhitungan Iterasi Kelima.....	16
Tabel 2.7 Perhitungan Iterasi Keenam	18
Tabel 4.1 Data TPS Kota Taluk Kuantan.....	22
Tabel 4.2 Jarak TPS Kota Taluk Kuantan.....	24
Tabel 4.3 Tabel Awal Algoritma Bellman-Ford.....	26
Tabel 4.4 Perhitungan Iterasi Pertama	27
Tabel 4.5 Perhitungan Iterasi Kedua.....	28
Tabel 4.6 Perhitungan Iterasi Ketiga.....	30
Tabel 4.7 Perhitungan Iterasi Keempat.....	31
Tabel 4.8 Perhitungan Iterasi Kelima.....	33
Tabel 4.9 Perhitungan Iterasi Keenam	34
Tabel 4.10 Perhitungan Iterasi Ketujuh	36



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Graf Sederhana	5
Gambar 2.2 Graf Berarah dan Berbobot	6
Gambar 2.3 Graf Perjalanan Menuju Café.....	8
Gambar 2.4 Langkah Ketiga algoritma Bellman-Ford	9
Gambar 2.5 Iterasi Pertama Algoritma Bellman-Ford	11
Gambar 2.6 Iterasi Kedua Algoritma Bellman-Ford	12
Gambar 2.7 Iterasi Ketiga Algoritma Bellman-Ford	14
Gambar 2.8 Iterasi Keempat Algoritma Bellman-Ford	15
Gambar 2.9 Iterasi Kelima Algoritma Bellman-Ford	17
Gambar 2.10 Iterasi Keenam Algoritma Bellman-Ford	18
Gambar 2.11 Graf Lintasan Hasil Perhitungan	19
Gambar 4.1 Graf Rute Truk Sampah Kota Taluk Kuantan.....	23
Gambar 4.2 Graf Berarah dan Berbobot Truk Sampah.....	25
Gambar 4.3 Langkah Ketiga Algoritma Bellman-Ford	26
Gambar 4.4 Iterasi Pertama Algoritma Bellman-Ford.....	27
Gambar 4.5 Iterasi Kedua Algoritma Bellman-Ford	29
Gambar 4.6 Iterasi Ketiga Algoritma Bellman-Ford	30
Gambar 4.7 Iterasi Keempat Algoritma Bellman-Ford	32
Gambar 4.8 Iterasi Kelima Algoritma Bellman-Ford	33
Gambar 4.9 Iterasi Keenam Algoritma Bellman-Ford	35
Gambar 4.10 Iterasi Ketujuh Algoritma Bellman-Ford	37
Gambar 4.11 Graf Hasil Perhitungan.....	37



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan sangat mempengaruhi kesehatan manusia, untuk itu kita perlu menjaga lingkungan dan menyelesaikan masalah terkait lingkungan hidup tersebut. Permasalahan sampah di berbagai perkotaan tidak saja mengancam aspek keindahan dan kebersihan kota tersebut, namun juga akan memberikan dampak negatif bagi kelestarian lingkungan dan kesehatan masyarakat apabila tidak ditangani secara baik [1]. Banyak tumpukan sampah dari tahun ke tahun semakin bertambah seiring dengan meningkatnya kegiatan dan jumlah penduduk. Dengan jumlah tumpukan yang besar dan tanpa penanganan yang baik, sampah dapat menimbulkan berbagai masalah sosial dan lingkungan.

Salah satu cara untuk mengatasi sampah yang menumpuk adalah dengan melakukan pengolahan sampah. Pengolahan sampah meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir. Tidak optimalisasinya pengangkutan sampah juga disebabkan oleh kurangnya fasilitas Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang disediakan dan jalur pengangkutan yang jauh untuk menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dalam kegiatan perjalanan menuju TPA, diperlukan rute perjalanan yang singkat dan terdekat untuk sampai ke tujuan lebih cepat. Lintasan terpendek merupakan bagian dari teori graf, jika diberikan graf berbobot, masalah jarak terpendek adalah bagaimana mendapatkan jalur pada graf yang meminimalkan jumlah bobot sisi pembentuk jalur tersebut [2].

Kegiatan perjalanan menuju tempat pembuangan akhir yang diperlukan adalah lintasan terpendek dari tempat asal ke tempat tujuan beserta jalurnya. Pemilihan jalur terpendek salah satu tujuan utamanya adalah untuk memudahkan aktivitas manusia [3]. Algoritma yang akan digunakan untuk mencari lintasan terpendek adalah algoritma *Bellman-Ford*. Algoritma *Bellman-Ford* merupakan sebuah system algoritma yang digunakan untuk mencari lintasan terpendek dalam sebuah lintasan. Algoritma *Bellman-Ford* menghitung lintasan terpendek dari satu



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sumber pada graf berbobot, maksudnya adalah algoritma *Bellman-Ford* menghitung semua jarak atau lintasan terpendek dari titik awal ke titik tujuan [4]. Berdasarkan beberapa penelitian yang membahas masalah lintasan terpendek menggunakan Algoritma *Bellman-Ford*, menunjukkan hasil bahwa Algoritma *Bellman-Ford* sangat efektif dalam menyelesaikan masalah lintasan terpendek.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [4], memperoleh hasil menggunakan Algoritma *Bellman-Ford* untuk mengetahui rute terpendek yang akan ditempuh dapat mempermudah dalam pengantaran barang terhadap konsumen. Penelitian oleh [5] diperoleh bahwa dalam menentukan objek wisata dengan algoritma *Bellman-Ford* hasilnya lebih kecil dari pada hasil yang diperoleh aplikasi pariwisata. Penelitian lainnya yaitu oleh [6], diperoleh hasil rute minimum truk pembuangan sampah di kota kendari dengan menggunakan Algoritma *Bellman-Ford* yaitu 7.225 m, hasil ini lebih kecil dari rute yang sebelumnya diterapkan di kota tersebut yaitu 7.510 m. Ada juga penelitian [7], diperoleh hasil bahwa penerapan algoritma *Bellman-Ford* dalam aplikasi pencarian lokasi perusahaan dapat ditentukan tujuan perusahaan, titik awal pengguna, serta jarak posisi pengguna ke posisi yang dituju.

Latar belakang tersebut yang mendasari penulis mengulas kembali metode *Bellman-Ford* untuk Tugas Akhir dengan jumlah simpul atau titik dan studi kasus yang berbeda. Oleh Karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Implementasi Algoritma *Bellman-Ford* dalam Menentukan Lintasan Terpendek Truk Pembuangan Sampah”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu “Bagaimana menentukan lintasan terpendek truk pembuangan sampah dengan menggunakan Algoritma *Bellman-Ford*?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu :

1. Data yang digunakan merupakan data rute perjalanan truk pembuangan sampah di kota Taluk Kuantan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Jenis pencarian lintasan pada penelitian ini adalah rute menuju tempat pembuangan akhir.
3. Hasil akhir pencarian lintasan berupa panjang jalan dari tempat pembuangan sementara menuju tempat pembuangan akhir beserta jalur yang akan dilalui.
4. Hasil akhir pencarian lintasan terpendek hanya melewati titik tertentu saja berdasarkan hasil jarak minimum yang telah diperoleh.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini yaitu mendapatkan lintasan terpendek truk pembuangan sampah menggunakan Algoritma *Bellman-Ford*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Mendapatkan ilmu baru tentang algoritma *Bellman-Ford* yang dapat menentukan lintasan terpendek.
2. Dapat mengetahui bagaimana penggunaan algoritma *Bellman-Ford* dalam menentukan lintasan terpendek.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini mencakup 5 bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijabarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori berisi tentang penjelasan dasar teori yang menjadi acuan pada penelitian tugas akhir ini. terdapat penjelasan tentang, teori graf, lintasan terpendek, dan algoritma *Bellman-Ford*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mengacu kepada langkah-langkah dalam mencari lintasan terpendek menggunakan algoritma *Bellman-Ford* mulai dari mengambil data sampai penarikan kesimpulan

BAB IV PEMBAHASAN

Pembahasan berisi tentang pengumpulan data dan penyelesaian menggunakan algoritma *Bellman-Ford*.

BAB V PENUTUPAN

Penutupan berisi tentang kesimpulan dari pembahasan dan saran penulis kepada pembaca.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

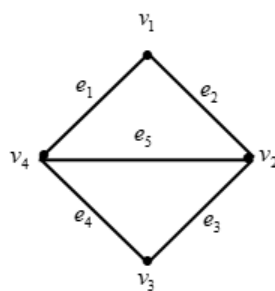
BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Teori graf

Teori Graf merupakan cabang ilmu matematika yang berperan penting terhadap perkembangan ilmu matematika[8]. Graf didefinisikan sebagai himpunan (V, E) , dituliskan dengan notasi $G = (V, E)$ yang dalam hal ini V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) dan E adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul. Definisi ini menyatakan bahwa V tidak boleh kosong, sedangkan E boleh kosong. Graf dimungkinkan tidak mempunyai sisi satu buah pun, tetapi simpulnya harus ada minimal satu.

Simpul-simpul pada graf dapat di asumsikan berupa objek sembarang seperti kota atau tempat. Sedangkan sisi dapat di asumsikan sebagai luas jalan penghubung antar dua kota. Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda disebut graf sederhana. Sedangkan graf yang setiap sisinya di beri harga atau label disebut dengan graf berbobot. Gambar 2.1 contoh graf sederhana $G = (V, E)$ dimana

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} \text{ dan } E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}.$$



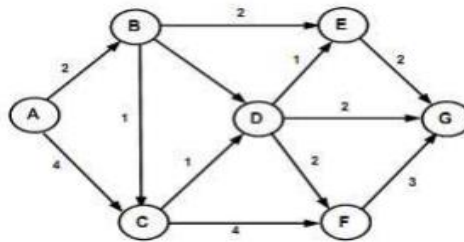
Gambar 2.1 Graf Sederhana

Graf dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori, tergantung pada sudut pandang pengelompokkannya. Diantaranya yaitu jenis-jenis graf berdasarkan arah dan bobotnya yang terdiri dari graf berarah dan berbobot, graf tidak berarah dan berbobot, graf berarah dan tidak berbobot, dan graf tidak berarah dan tidak berbobot. Penelitian ini hanya menggunakan jenis graf yang berarah dan berbobot.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Graf berarah dan berbobot yaitu setiap sisi mempunyai arah (ditunjukkan dengan anak panah) dan memiliki nilai atau harga. Keterhubungan dua buah simpul pada graf berarah dibedakan menjadi dua yaitu graf terhubung kuat dan graf terhubung lemah. Graf berarah dikatakan graf terhubung kuat karena setiap pasang simpul sembarang u dan v saling terhubung kuat begitu juga sebaliknya. Gambar 2.2 adalah contoh graf berarah dan berbobot yang memiliki simpul A, B, C, D, E, F, G. Simpul A memiliki dua sisi yaitu masing-masing menuju ke simpul B dan C, simpul B memiliki tiga sisi yaitu masing-masing menuju ke simpul C, D, dan E, begitu pula dengan simpul yang lainnya juga memiliki sisi. Untuk nilai atau bobot antara simpul telah di ketahui.



Gambar 2.2 Graf Berarah dan Berbobot

2.2 Lintasan Terpendek

Salah satu masalah umum yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori graf yaitu Masalah Lintasan Terpendek yang mencari lintasan dengan jumlah bobot paling minimum [9]. Lintasan terpendek merupakan panjang minimum lintasan dalam graf. Lintasan terpendek adalah jalur yang dilalui dari suatu node ke node lainnya dengan besar nilai pada sisi paling kecil. Kata terpendek pada persoalan lintasan memiliki pengertian yaitu proses meminimalisasi bobot pada sebuah lintasan graf [10].

Graf yang digunakan dalam mencari lintasan terpendek adalah graf berbobot. Bobot pada graf dapat di asumsikan sebagai jarak antar kota, waktu pengiriman pesan, ongkos pembangunan dan lain sebagainya. Asumsi yang akan digunakan adalah bahwa semua bobot bernilai positif. Permasalahan lintasan terpendek pada penelitian ini adalah lintasan terpendek antara semua pasangan simpul.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.3 Algoritma Bellman-Ford

Thomas H. Cormen mengungkapkan bahwa algoritma merupakan prosedur komputasi yang mengambil beberapa nilai sebagai input kemudian diproses sebagai output sehingga algoritma merupakan urutan langkah komputasi yang mengubah input menjadi output. Seperti halnya resep dalam memasak, algoritma menyediakan metode langkah demi langkah untuk memecahkan masalah dalam komputasi.

Algoritma *Bellman-Ford* dikembangkan oleh Richard Bellman and Lester Ford. Algoritma ini sangat mirip dengan algoritma Dijkstra namun algoritma ini mampu menangani bobot negatif pada pencarian jalur terpendek sebuah graf berbobot. Algoritma *Bellman-Ford* akan benar jika dan hanya jika graf tidak terdapat *cycle* dengan bobot negatif yang dicapai dari sumber [11]. Algoritma Dijkstra memiliki proses lebih cepat dengan syarat tidak ada sisi yang berbobot negatif, sedangkan algoritma *Bellman-Ford* memiliki proses lebih lambat dari algoritma Dijkstra, namun dapat digunakan pada graf yang berbobot negatif. Dalam memecahkan masalah lintasan terpendek, algoritma *Bellman-Ford* dapat digunakan untuk menghitung biaya lintasan termurah dari simpul atau titik asal ke semua simpul lainnya pada graf berarah dan berbobot. Bentuk umum notasi matematika algoritma *Bellman-Ford* sebagai berikut :

$$M[i, v] = \min (M[i - 1, v], (M[i - 1, n] + C_{vn}))$$

Dimana :

- M : Tanda yang akan di Iterasi
- i : Iterasi yang akan dilakukan
- v : Titik yang akan di uji
- n : Titik yang terhubung
- C : Jarak antar simpul

Langkah-langkah Algoritma *Bellman-Ford* dalam menentukan lintasan terpendek sebagai berikut :

1. Mengubah peta menjadi graf berarah dan berbobot
2. Menentukan titik awal, titik akhir, dan menguraikan semua titik maupun sisi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

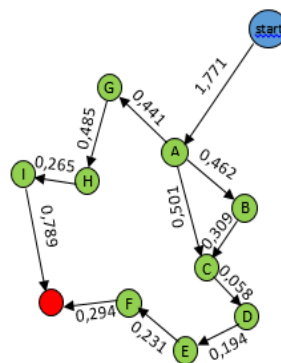
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. Memberi tanda untuk titik awal dengan “0” dan titik-titik lainnya dengan tanda ∞ .
4. Melakukan iterasi dan dimulai dari titik “0” yang menyebarkan informasi ke titik-titik yang berhubungan langsung dengan titik “0” sesuai dengan nilai bobot jalurnya. Semua titik yang sudah memiliki nilai akan menyebarkan informasi ke titik yang saling berhubungan langsung, jika sebuah titik diisi oleh lebih dari satu nilai maka nilai yang akan diambil adalah yang terkecil. Proses perhitungan iterasi menggunakan bentuk umum matematika *Bellman-Ford* dibawah ini :

$$M[i, v] = \min (M[i - 1, v], (M[i - 1, n] + C_{vn}))$$
5. Melakukan iterasi secara berulang sampai diperoleh nilai pada setiap titik yang telah terjelajahi.
6. Memperoleh hasil akhir dari iterasi yang telah dilakukan.
7. Iterasi akan berhenti apabila perhitungan sudah mencapai titik akhir atau tujuan, sehingga solusi dikatakan sudah optimal.

Contoh :

Sebagai contoh untuk kasus lintasan terpendek, data diambil dari jurnal yang ditulis oleh [12]. Seorang mahasiswa STMIK ASIA Malang berangkat dari kampus menuju salah satu café yang ada di kota Malang. Untuk sampai ke café tersebut ada beberapa titik yang akan dilewati dimana titik-titik ini merupakan persimpangan jalan. Pada gambar 2.5 dibawah ini merupakan graf perjalanan menuju café beserta bobotnya :



Gambar 2.3 Graf perjalanan menuju cafe

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

- STMIK ASIA
- Persimpangan
- Café

Pada graf diatas terdapat 11 titik atau simpul, dimana titik yang berwarna biru merupakan titik asal, titik berwarna hijau merupakan persimpangan, dan titik berwarna merah merupakan titik akhir (café). Graf perjalanan yang digunakan adalah untuk mengetahui lintasan terpendek dari rute kampus STMIK ASIA menuju cafe. Satuan yang akan digunakan yaitu kilometer (km). Tentukan lah lintasan terpendek menuju café dari STMIK ASIA.

Penyelesaian :

Langkah-langkah penyelesaian menggunakan algoritma *Bellman-Ford* adalah sebagai berikut :

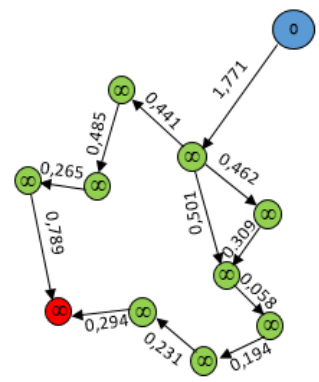
Langkah 1 : Mengubah peta menjadi graf berarah dan berbobot.

Gambar 2.5 adalah sebuah graf berbobot dan berarah

Langkah 2 : Menentukan titik awal dan titik tujuan.

Titik awal pada graf di atas adalah titik yang berwarna biru, sedangkan titik tujuan adalah titik yang berwarna merah.

Langkah 3 : Memberi tanda untuk titik awal dengan 0 dan titik-titik yang lainnya dengan ∞ . Langkah ketiga dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4 Langkah Ketiga Algoritma Bellman-Ford

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langkah 4 : Melakukan iterasi terhadap titik-titik yang ada dan dimulai dari titik awal.

Di bawah ini adalah tabel awal iterasi algoritma Bellman-Ford:

Tabel 2.1 Tabel Awal Algoritma Bellman-Ford

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Pada tabel 2.1 setiap titik masih bernilai ∞, untuk memberi nilai jarak dari titik awal sampai ke titik tujuan, maka akan dilakukan iterasi.

Langkah 5 : Melakukan iterasi secara berulang menuju titik akhir sehingga diperoleh nilai pada setiap titik yang telah dijelajahi.

Berikut adalah iterasi-iterasi yang akan dilakukan:

a. Iterasi pertama

Pada perhitungan iterasi pertama dimana nilai dari masing-masing titik masih ∞ dan akan ditambahkan bobot jarak yang akan ditempuh dari titik awal ke titik tujuan. Pada perhitungan iterasi pertama dimulai dengan titik start yang bernilai 0 ditambah dengan titik A yang bernilai 1,771, sehingga diperoleh hasil iterasi pertama adalah 1,771. Berikut ini adalah proses perhitungan iterasi pertama:

$$\begin{aligned}
 M(1, A) &= \min (M[0, A] + (M[0, Start] + 1,771)) \\
 &= \min (\infty, [0 + 1,771]) \\
 &= \min (\infty, [1,771]) \\
 &= 1,771
 \end{aligned}$$

Untuk melihat titik mana saja yang sudah memiliki nilai berdasarkan iterasi pertama, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

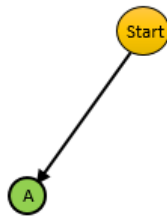
Tabel 2.2 Perhitungan Iterasi Pertama

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	1,771	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah dilakukan iterasi pertama diketahui bahwa titik A memiliki bobot 1,771, sedangkan titik-titik yang lain masih bernilai ∞ , ini karena dalam perbandingan perhitungan jika setelah dihitung akan tetap bernilai ∞ dikarenakan yang terhubung langsung dengan titik awal hanya titik A. Di bawah ini adalah proses iterasi pertama dalam bentuk gambar:



Gambar 2.5 Iterasi Pertama Algoritma Bellman-Ford

Untuk memenuhi nilai pada titik-titik selanjutnya, maka akan dilakukan proses iterasi kedua terhadap titik yang terhubung langsung dengan titik A.

b. Iterasi kedua

Pada iterasi kedua titik yang akan dihitung adalah titik yang terhubung langsung dengan titik A. Pada perhitungan iterasi kedua titik A yang bernilai 1,771 ditambah dengan titik B yang bernilai 0,462, titik G bernilai 0,441, dan C bernilai 0,501. Berikut adalah proses perhitungan iterasi kedua:

$$\begin{aligned}
 M(2, B) &= \min (M[1, B], (M[1, A] + 0,462)) \\
 &= \min (\infty, [1,771 + 0,462]) \\
 &= \min (\infty, [2,233]) \\
 &= 2,233
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M(2, C) &= \min (M[1, C], (M[1, A] + 0,501)) \\
 &= \min (\infty, [1,771 + 0,501]) \\
 &= \min (\infty, [2,272]) \\
 &= 2,272
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

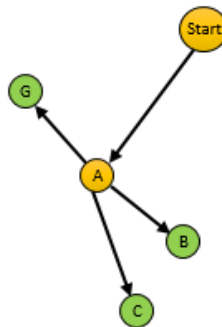
$$\begin{aligned}
 M(2, G) &= \min (M[1, G], (M[1, A] + 0,441)) \\
 &= \min (\infty, [1,771 + 0,441]) \\
 &= \min (\infty, [2,212]) \\
 &= 2,212
 \end{aligned}$$

Untuk melihat titik yang sudah memiliki nilai berdasarkan iterasi kedua, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.3 Perhitungan Iterasi Kedua

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	1,771	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	0	1,771	2,233	2,272	∞	∞	∞	2,212	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi kedua, maka titik B, titik C dan titik G telah memiliki nilai sedangkan titik-titik yang lain masih bernilai ∞ . Di bawah ini proses iterasi kedua dalam bentuk gambar:



Gambar 2.6 Iterasi Kedua Algoritma Bellman-Ford

Untuk memenuhi nilai pada titik-titik selanjutnya, maka akan dilakukan proses iterasi ketiga terhadap titik yang terhubung langsung dengan titik G, B dan C.

c. Iterasi ketiga

Pada iterasi ketiga titik yang akan dihitung adalah titik yang berhubungan langsung dengan titik B, titik C, dan titik G. Pada perhitungan iterasi ketiga, titik B yang bernilai 2,233 akan ditambah dengan titik C yang bernilai 0,309, titik C pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

iterasi kedua yang bernilai 2,272 ditambah dengan titik D yang bernilai 0,058, dan titik G yang bernilai 2,212 ditambah dengan titik H yang bernilai 0,485. Berikut adalah proses perhitungan iterasi ketiga :

$$\begin{aligned}
 M(3, C) &= \min (M[2, C], (M[2, B] + 0,309)) \\
 &= \min (\infty, [2,233 + 0,309]) \\
 &= \min (\infty, [2,542]) \\
 &= 2,542
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M(3, D) &= \min (M[2, D], (M[2, C] + 0,058)) \\
 &= \min (\infty, [2,272 + 0,058]) \\
 &= \min (\infty, [2,33]) \\
 &= 2,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M(3, H) &= \min (M[2, H], (M[2, G] + 0,485)) \\
 &= \min (\infty, [2,212 + 0,485]) \\
 &= \min (\infty, [2,697]) \\
 &= 2,697
 \end{aligned}$$

Untuk melihat titik yang sudah memiliki nilai berdasarkan iterasi ketiga, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

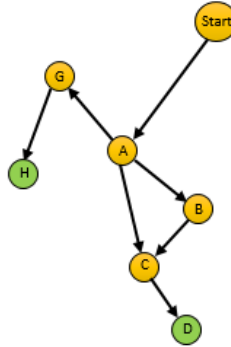
Tabel 2.4 Perhitungan Iterasi Ketiga

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	1,771	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	0	1,771	2,233	2,272	∞	∞	∞	2,212	∞	∞	∞
3	0	1,771	2,233	2,542	2,33	∞	∞	2,212	2,697	∞	∞

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada iterasi ketiga dapat nilai pada titik D dan H sudah terpenuhi, namun masih ada beberapa titik yang bernilai ∞ . Di bawah ini merupakan proses iterasi ketiga dalam bentuk gambar:



Gambar 2.7 Iterasi Ketiga Algoritma Bellman-Ford

Untuk memenuhi nilai pada titik-titik selanjutnya, maka akan dilakukan proses iterasi keempat terhadap titik yang terhubung langsung dengan titik D dan H.

d. Iterasi keempat

Pada iterasi keempat titik yang akan dihitung adalah titik E dan titik I karena terhubung langsung dengan titik D dan titik H. Pada perhitungan iterasi keempat, titik D yang bernilai 2,33 akan ditambah dengan titik E yang bernilai 0,194, sedangkan titik H bernilai 2,697 akan ditambah dengan titik I yang bernilai 0,265.

Berikut ini adalah proses perhitungan iterasi keempat:

$$\begin{aligned}
 M(4, E) &= \min (M[3, E], (M[3, D] + 0,194)) \\
 &= \min (\infty, [2,33 + 0,194]) \\
 &= \min (\infty, [2,524]) \\
 &= 2,524
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M(4, I) &= \min (M[3, I], (M[3, H] + 0,265)) \\
 &= \min (\infty, [2.697 + 0,265]) \\
 &= \min (\infty, [2,962]) \\
 &= 2,962
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

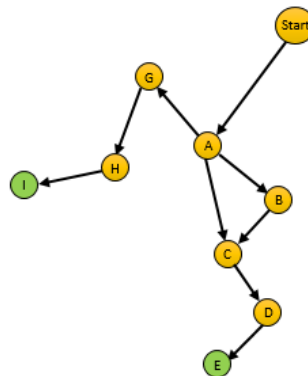
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk melihat titik yang sudah memiliki nilai berdasarkan iterasi keempat, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.5 Perhitungan Iterasi Keempat

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	1,771	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	0	1,771	2,233	2,272	∞	∞	∞	2,212	∞	∞	∞
3	0	1,771	2,233	2,542	2,33	∞	∞	2,212	2,697	∞	∞
4	0	1,771	2,233	2,542	2,33	2,524	∞	2,212	2,697	2,962	∞

Pada iterasi keempat, nilai pada titik E dan I sudah terpenuhi, hanya tersisa titik F dan titik Finish yang masih bernilai ∞ . Di bawah ini merupakan proses iterasi keempat dalam bentuk gambar:



Gambar 2.8 Iterasi Keempat Algoritma Bellman-Ford

Untuk memenuhi nilai pada titik-titik selanjutnya, maka akan dilakukan proses iterasi kelima terhadap titik yang terhubung langsung dengan titik E dan I.

e. Iterasi kelima

Pada iterasi kelima titik yang akan dihitung adalah titik F yang terhubung langsung dengan titik E dan titik Finish yang terhubung langsung dengan titik I. Pada perhitungan iterasi kelima, titik E yang bernilai 2,524 akan ditambah dengan titik F yang bernilai 0,231. Sedangkan titik I bernilai 2,962 akan ditambah dengan titik Finish yang bernilai 0,789. Berikut adalah proses perhitungan iterasi kelima:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 M(5, F) &= \min (M[4, F], (M[4, E] + 0,231)) \\
 &= \min (\infty, [2,524 + 0,231]) \\
 &= \min (\infty, (2,755)) \\
 &= 2,755
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M(5, Finish) &= \min (M[4, Finish], (M[4, I] + 0,789)) \\
 &= \min (\infty [2,962 + 0,789]) \\
 &= \min (\infty, [3,751]) \\
 &= 3,751
 \end{aligned}$$

Untuk melihat titik yang sudah memiliki nilai berdasarkan iterasi kelima, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

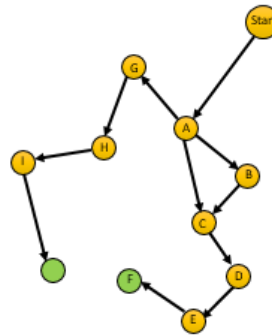
Tabel 2.6 Perhitungan Iterasi Kelima

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	1,771	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	0	1,771	2,233	2,272	∞	∞	∞	2,212	∞	∞	∞
3	0	1,771	2,233	2,542	2,33	∞	∞	2,212	2,697	∞	∞
4	0	1,771	2,233	2,542	2,33	2,524	∞	2,212	2,697	2,962	∞
5	0	1,771	2,233	2,542	2,33	2,524	2,755	2,212	2,697	2,962	3,751

Setelah dilakukan iterasi kelima, semua titik telah memiliki nilai demikian juga nilai pada titik Finish atau tujuan, namun masih ada titik yang terhubung dengan titik Finish belum terhitung, maka akan dilakukan iterasi yang terakhir. Di bawah ini merupakan proses iterasi kelima dalam bentuk gambar:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.9 Iterasi Kelima Algoritma Bellman-Ford

Selanjutnya akan dilakukan proses iterasi keenam terhadap titik Finish yang terhubung langsung dengan titik F.

f. Iterasi keenam

Pada iterasi keenam titik yang akan dihitung adalah titik Finish yang terhubung langsung dengan titik F. Pada perhitungan iterasi keenam, titik F yang bernilai 2,755 akan ditambah dengan titik Finish yang bernilai 0,294. Berikut adalah proses perhitungan iterasi keenam :

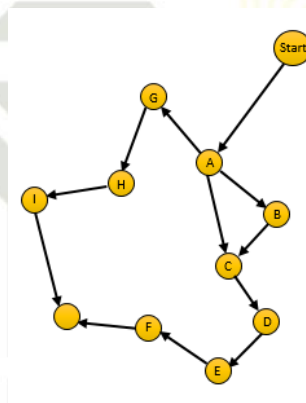
$$\begin{aligned}
 M(6, Finish) &= \min (M[5, Finish], (M[5, F] + 0,294)) \\
 &= \min (3,751, [2,755 + 0,294]) \\
 &= \min (3,751, [3,049]) \\
 &= 3,049
 \end{aligned}$$

Setelah melakukan iterasi keenam, semua titik yang ada telah dihitung dan sudah diperoleh lintasan terpendek untuk menuju ke café, maka proses iterasi akan berhenti di terasi keenam karena perhitungan sudah sampai ke titik Finish. Di bawah ini adalah semua proses iterasi beserta hasil yang diperoleh dalam bentuk tabel:

Tabel 2.7 Perhitungan Iterasi Keenam

ITERASI	START	A	B	C	D	E	F	G	H	I	FINISH
0	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0	1,771	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	0	1,771	2,233	2,272	∞	∞	∞	2,212	∞	∞	∞
3	0	1,771	2,233	2,542	2,33	∞	∞	2,212	2,697	∞	∞
4	0	1,771	2,233	2,542	2,33	2,524	∞	2,212	2,697	2,962	∞
5	0	1,771	2,233	2,542	2,33	2,524	2,755	2,212	2,697	2,962	3,751
6	0	1,771	2,233	2,542	2,33	2,524	2,755	2,212	2,697	2,962	3,049

Berdasarkan hasil perhitungan iterasi keenam, nilai untuk titik Finish atau tujuan sudah diperoleh yaitu 3,049. Dapat juga dilihat pada hasil perhitungan iterasi ke lima bahwa nilai pada titik Finish atau tujuan diperoleh sebesar 3,751. Di bawah ini merupakan proses iterasi keenam dalam bentuk gambar:



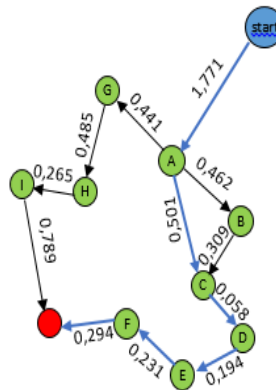
Gambar 2.10 Iterasi Keenam Algoritma bellman-Ford

Dengan adanya dua nilai minimum antara titik Finish di iterasi kelima dan iterasi keenam, maka akan dipilih nilai yang paling kecil yaitu 3,049. Sehingga sudah dapat ditentukan lintasan mana yang akan dilintasi untuk sampai ketujuan lebih cepat. Di bawah ini adalah gambar graf lintasan yang akan ditempuh berdasarkan hasil iterasi :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.11 Graf Lintasan Hasil Perhitungan

Berikut lintasan minimum dari titik Start ke titik finish berdasarkan hasil iterasi tersebut :

1. Start ke titik A
 Dari titik Start ke titik A hanya ada satu lintasan yang bisa dilewati sehingga dengan mudah diketahui lintasan minimumnya, berdasarkan algoritma Bellman-Ford dari titik Start ke titik A diperoleh iterasi pertama yaitu **Start → A** dengan jarak 1,771 km.
2. Start ke titik C
 Berdasarkan algoritma *Bellman-Ford* diperoleh lintasan minimum dari titik Start ke titik C yaitu **Start → A → C** dengan jarak 2,542 km.
3. Start ke titik D
 Adapun lintasan minimum berdasarkan algoritma Bellman-Ford dari titik Star ke titik D yaitu **Start → A → C → D** dengan jarak 2,33 km.
4. Start ke titik E
 Dari titik Start menuju titik E ada beberapa titik yang akan dilewati yaitu melewati titik A, C, dan D. Berdasarkan algoritma *Bellman-Ford* lintasan minimum dari titik Start ke titik D yaitu **Start → A → C → D → E** dengan jarak 2,524 km.
5. Start ke titik F
 Dari titik Start menuju titik E ada beberapa titik yang akan dilewati yaitu titik A, B, C, dan titik D. Adapun berdasarkan algoritma *Bellman-Ford*, lintasan minimum dari titik Start ke titik E yaitu **Start A → C → D → E → F**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

dengan jarak 2,755 km.

6. Start ke titik Finish

Dari titik Start menuju titik Finish ada beberapa titik yang akan dilewati yaitu titik A, B, C, D, dan titik E. Adapun berdasarkan algoritma *Bellman-Ford* diperoleh lintasan minimum dari titik Start ke titik F yaitu

Start → A → C → D → E → F → Finish dengan jarak 3,049 km.

Berdasarkan hasil iterasi yang telah dilakukan, terdapat 1 lintasan dengan 6 titik yang akan dilewati mahasiswa untuk menuju salah satu café di kota Malang yaitu dengan jarak 3,049 km. Ini merupakan lintasan minimum berdasarkan algoritma *Bellman-Ford*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi kepustakaan yaitu bersumber dari buku dan jurnal-jurnal yang terkait dengan penelitian ini. Adapun langkah-langkah yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Data yang diperoleh oleh penulis yaitu rute perjalanan beserta jarak antara titik satu dengan titik yang lainnya.

2. Menyusun data yang telah diperoleh ke dalam bentuk graf berarah dan berbobot.

3. Mencari lintasan terpendek menggunakan algoritma *Bellman-Ford* .

Adapun langkah-langkah metode algoritma Bellman-Ford sebagai berikut :

- a. Mengubah peta menjadi graf berarah dan berbobot
- b. Menentukan titik awal, titik akhir, dan menguraikan semua titik maupun sisi.
- c. Memberi tanda untuk titik awal dengan “0” dan titik-titik lainnya dengan tanda ∞ .
- d. Melakukan iterasi dan dimulai dari titik “0” yang menyebarkan informasi ke titik-titik yang berhubungan langsung dengan titik “0” sesuai dengan nilai bobot jalurnya. Proses perhitungan iterasi menggunakan bentuk umum matematika *Bellman-Ford* dibawah ini:

$$M[i, v] = \min (M[i-1, v], (M[i-1, n] + C_{vn}))$$
- e. Melakukan iterasi secara berulang sampai diperoleh nilai pada setiap titik yang telah terjelajahi.
- f. Memperoleh hasil akhir dari iterasi yang telah dilakukan.

4. Menarik kesimpulan.



BAB V

PENUTUPAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil iterasi pada bab pembahasan dan tujuan yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh solusi permasalahan lintasan terpendek pada truk pembuangan sampah di kota Taluk Kuantan menggunakan algoritma *Bellman-Ford* yaitu terdapat 1 lintasan terpendek untuk menuju ke tempat tujuan dengan jarak tempuh paling minimum. Untuk menuju ke TPA sentajo lebih cepat maka truk pembuangan sampah akan melewati 4 titik yaitu kantor dinas lingkungan hidup, tuju carano, perumahan cempaka, SMAN pintar taluk kuantan, dan kemudian ke TPA sentajo. Perhitungan dilakukan sampai iterasi ke 7 dengan diperoleh jarak tempuh paling minimum yaitu 17,2 km.

5.2 Saran

Untuk peneliti selanjutnya agar menggunakan metode lain dalam menentukan lintasan terpendek truk pembuangan sampah di kota Taluk Kuantan. Penggunaan metode ini akan memperlihatkan dan membuktikan keefektifan, kelebihan dan kekurangan dari algoritma *Bellman-Ford* sehingga bisa dilakukan perbandingan hasil dengan algoritma-algoritma yang dapat menyelesaikan masalah lintasan terpendek lainnya.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muthmainnah and Adris, “Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Patomno Sidrap (Tinjauan Yuridis Peraturan Daerah No . 7 Tahun 2016 Tentang Pengelolaan Persampahan),” *Jurnal Madani Regal View*, vol. 4, no. 1, pp. 23–38, 2020.
- [2] A. Aji, “Optimasi Jalur Tercepat Degan Menggunakan Modifikasi Algoritma Bellman Fors (Studi Kasus Lintas Antar Kecamatan Kota Malang),” *Jurnal EECCIS*, vol. 9, no. 2, pp. 168–172, 2015.
- [3] Rasdiana, “Aplikasi Algoritma Bellman-Ford Dalam Meminimumkan Rute Perjalanan Tukang Bentor Di Kecamatan Biringkaraya,” *Skripsi. Makasar: UIN Alaudin*. 2015.
- [4] E. T. H. Hutasoit, “Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Bellman-Ford (Studi Kasus: PT. JNE Medan),” *Jurnal Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 20, 2019.
- [5] Sulus Ilhamti Rizqiani, “Implementasi algoritma bellman-ford pada aplikasi pariwisata reimbang sebagai media informasi pariwisata,” *Jurnal Ilm.*, 2018.
- [6] M. B. Ma’arif, Mhadjid and M. S. Purwanto, “Implementasi Algoritme Bellman-Ford dalam Menentukan Rute Terpendek,” *Jurnal Penelit. Pendidik. Fis.*, vol. 5, no. 3, pp. 259–264, 2020.
- [7] F. Anggraini and S. Mingparwoto, “Penerapan Metode Algoritma Bellman – Ford Dalam Aplikasi Pencarian Lokasi Perseroan Terbatas di PT . Jakarta Industrial Estate Pulogadung (PT . JIEP),” *Jurnal Teknologi.*, vol. 7, no. 1, pp. 28–34, 2015.
- [8] R. Paryanti, “Penerapan Teori Graf untuk Mencari Lintasan Tercepat Bus Trans-Jogja,” *Jurnal Forum MIPA.*, vol. 20, no. 20, pp. 1–9, 2019.
- [9] D. T. Salaki, “Fakultas Lain di UNSRAT Manado Menggunakan Algoritma Djikstra Universitas Sam Ratulangi Manado adalah salah satu perguruan tinggi di Sulawesi Utara yang terdiri atas 11 fakultas dan satu gedung rektorat . Setiap fakultas dan rektorat terhubung dengan fasi,” *Jurnal Ilm. Sains*, vol. 11, no. 1, pp. 1–4, 2011.

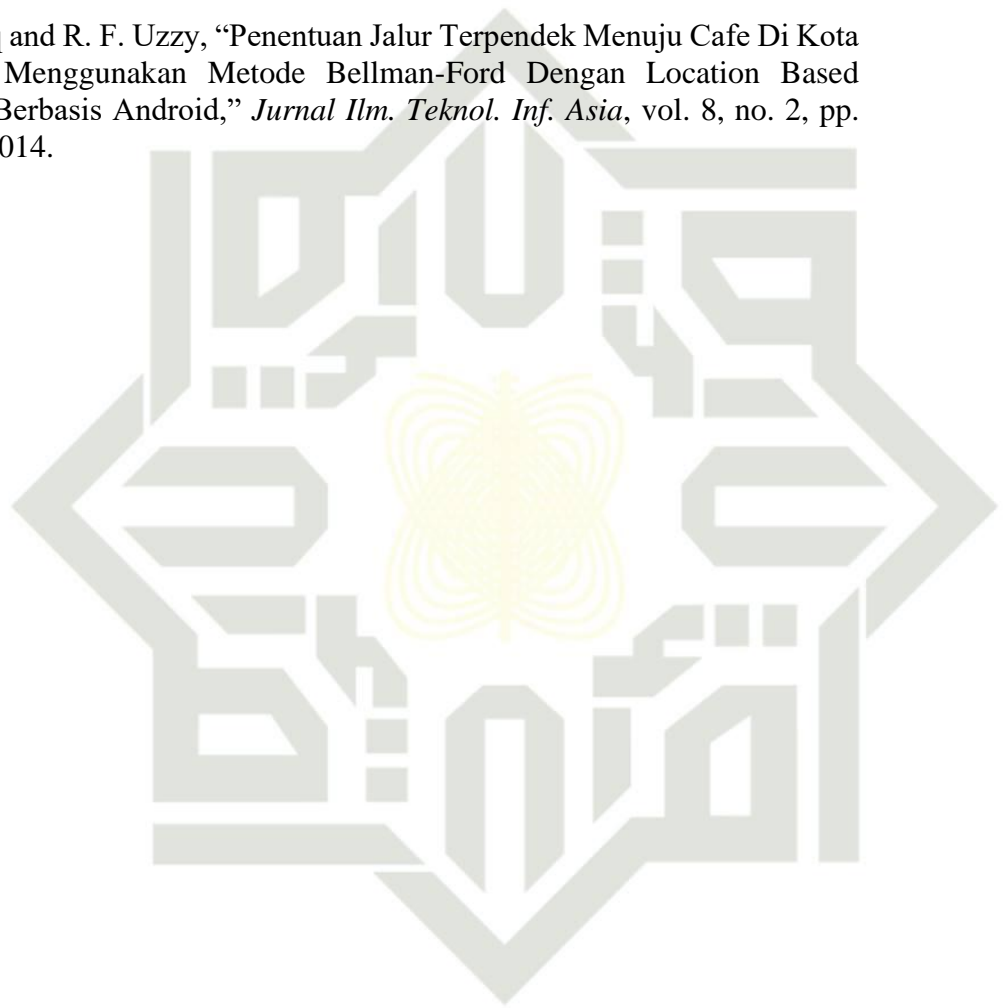
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [1] M. K. Harahap and N. Khairina, "Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra," *Sinkron*, vol. 2, no. 2, p. 18, 2017.
- [1] S. Hamdi and Prihandoko, "Analisis Algoritma Dijkstra dan Algoritma Bellman-Ford Sebagai Penentuan Jalur Terpendek Menuju Lokasi Kebakaran (Studi Kasus: Kecamatan Praya Kota)," *Jurnal Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 8, no. 1, pp. 26–32, 2018.
- [1] M. Rofiq and R. F. Uzzy, "Penentuan Jalur Terpendek Menuju Cafe Di Kota Malang Menggunakan Metode Bellman-Ford Dengan Location Based Service Berbasis Android," *Jurnal Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 8, no. 2, pp. 49–64, 2014.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

She Arssy Yesti lahir di Kota Pekanbaru pada tanggal 16 Maret 1998. Putri pertama dari 3 bersaudara, buah hati Ayahanda **Yeneor Parnando** dan Ibunda **Rosnilawati**, yang beralamat di Koto Baru, Kec. Singing Hilir, Kab. Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 002 Koto Baru pada tahun 2004-2010, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Singingi Hilir pada tahun 2010-2013. Dan kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Singingi Hilir jurusan IPA dan lulus pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis lulus di salah satu perguruan tinggi negeri yang ada di provinsi Riau dan melanjutkan pendidikan S1. Penulis lulus di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juni s/d Agustus tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Pasir Bongkal, Kec Sungai Lala, Kab Indragiri Hulu. Pada tanggal 06 Januari s/d 06 Februari 2020 penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di Balai Pemasarakatan Klas II Pekanbaru dengan pembimbing Ibu Ade Novia Rahma, M.Mat, dan melaksanakan seminar laporan KP dengan judul **“Peramalan Keadaan Bimbingan Klien Anak Tahun 2020 Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*”** pada tanggal 11 Mei 2020.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha dan disertai doa oleh kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Implementasi Algoritma *Bellman-Ford* dalam Menentukan Lintasan Terpendek Truk Pembuangan Sampah”** dengan dosen pembimbing Ibu Sri Basriati, M.Sc.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.