

# Penyusunan Rute Liburan dalam Kota Jakarta dengan Menerapkan Algoritma A\*

Muhammad Rayhan Ravianda - 13519201

Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung  
E-mail (gmail): 13519201@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Masyarakat membutuhkan alternatif liburan dalam kota dikarenakan keluarnya larangan mudik Idul Fitri 2021 oleh pemerintah. Namun, dikarenakan pandemi dibutuhkan rute liburan dengan waktu tempuh tercepat agar masyarakat tidak menghabiskan waktu lebih lama di luar rumah. Makalah ini akan membahas penggunaan algoritma a\* pada graf berbobot yang merepresentasikan tempat wisata untuk menentukan rute wisata yang membutuhkan waktu seminimal mungkin.

**Keywords**—penyusunan rute liburan; jakarta; graf; algoritma a\*

## I. PENDAHULUAN

Dikarenakan pandemic Covid-19 yang tidak kunjung membaik dan angka penderita yang tidak menurun, pemerintah kembali mengeluarkan larangan mudik/ pulang kampung untuk masyarakat Indonesia. Pelarangan mudik ini akan diberlakukan mulai dari tanggal 6 Mei 2021 hingga 17 Mei 2021. Pelarangan disasarkan untuk seluruh masyarakat Indonesia yang melakukan perjalanan antar kota/kabupaten, provinsi, ataupun negara, dengan segala moda transportasi, baik menggunakan moda transportasi darat, laut, maupun udara. Pelarangan mudik oleh pemerintah ini bertujuan untuk mencegah terciptanya cluster covid-19 baru dan untuk mengurangi resiko penyebaran covid-19.



Gambar 1.1 PENCEGATAN PEMUDIK DI JALAN TOL OLEH APARAT KEPOLISIAN

(sumber :

<https://semarang.bisnis.com/read/20210420/535/1383691/larangan-mudik-lebaran-ini-4-titik-penyekatan-di-semarang>  
diakses pada 10 Mei 2021)

Jakarta merupakan salah satu kota dengan penduduk terpadat di Indonesia. Banyak masyarakat yang akhirnya tetap menetap di Ibu Kota selama libur Idul Fitri 2021. Akan tetapi, walaupun pemerintah mengeluarkan larangan mudik, banyak pusat rekreasi dan wisata yang dibuka sebagai alternatif hiburan masyarakat ditengah pandemi. Tentu saja pembukaan tempat wisata ini harus mengikuti protokol kesehatan agar kondisi dapat tetap kondusif.

Sebagai pelepas jenuh dan penat, akhirnya banyak masyarakat yang berlibur dengan berwisata ke tempat wisata yang sudah dibuka kembali. Akan tetapi, walaupun sudah menjalankan protokol kesehatan yang ditetapkan, akan lebih baik jika liburan dilakukan dengan efektif, yaitu dengan cara mencari rute liburan dengan waktu tempuh terkecil agar masyarakat dapat berlibur dengan efektif dan tetap aman tanpa perlu berlama-lama di luar rumah.

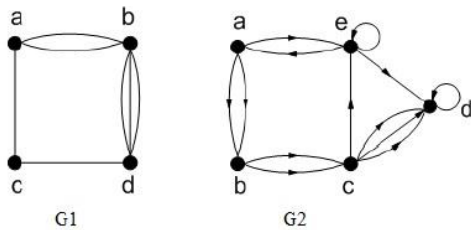
Oleh karena itu, pada makalah ini akan dilakukan perancangan rute liburan dalam kota Jakarta dengan menggunakan algoritma A\*. Hal ini bertujuan untuk mencari rute liburan yang paling cepat dan efektif serta efisien. Dengan melakukan analisis ini juga penulis berharap dapat membantu masyarakat khususnya yang bertempat tinggal di Jakarta dan sekitarnya dalam merancang liburan dengan waktu yang optimal.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Graf

Graf merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul  $V$  dan himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul  $E$ . Simpul yang terdapat pada graf dapat disimbolkan dengan huruf atau bilangan (misal  $a$  dan  $b$ , atau 1 dan 2). Sisi yang terdapat pada graf menghubungkan dua simpul misal  $a$  dan  $b$  dapat dinyatakan dengan  $(a, b)$ .

Graf dapat dikelompokkan menjadi dua berdasarkan orientasi arahnya, yaitu graf berarah dan graf tak-berarah. Graf berarah adalah graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah, sedangkan graf tak-berarah adalah graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah.



G1 : graf tak-berarah; G2 : Graf berarah

Gambar 2.1 Graf Tak-Berarah dan Graf Berarah

(sumber : Munir, Rinaldi. 2006. Diktat Kuliah Matematika Diskrit)

Graf yang memiliki suatu bobot atau nilai pada setiap sisinya disebut graf berbobot. Bobot disini dapat merepresentasikan jarak, waktu tempuh, dan sebagainya yang disesuaikan dengan permasalahan yang akan diselesaikan dengan implementasi graf tersebut.

Terminologi graf yang digunakan pada makalah ini adalah sebagai berikut,

1. Ketetanggaan (Adjacent)

Dua buah simpul dikatakan bertetangga apabila keduanya terhubung langsung. Jika ada sebuah sisi  $(a, b)$  maka simpul  $a$  dikatakan bertetangga dengan simpul  $b$  dan berlaku sebaliknya.

2. Beririsan (Incidency)

Sebuah sisi dikatakan beririsan dengan sebuah simpul jika sisi tersebut menghubungkan simpul tersebut dengan simpul lainnya. Sebuah sisi  $(a, b)$  dikatakan beririsan dengan simpul  $a$  dan beririsan dengan simpul  $b$ .

3. Lintasan (Path)

Lintasan yang panjangnya  $n$  dari simpul awal  $v_0$  ke simpul tujuan  $v_n$  di dalam graf  $G$  ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk  $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_n, v_n$  sedemikian sehingga  $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$  adalah sisi-sisi dari graf  $G$ .

B. Algoritma A\*

Algoritma A\* merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk mencari rute terpendek dari suatu lintasan. Algoritma ini merupakan kategori yang sudah diketahui informasi dari bobot setiap sisinya yang menghubungkan dua simpul. Bobot disini dapat menunjukkan jarak maupun waktu tempuh. Pada algoritma ini diketahui nilai heuristic setiap simpul dan bobot setiap sisi yang terdapat pada graf tersebut.

Nilai fungsi pada algoritma A\* yaitu  $f(n) = g(n) + h(n)$ , yang mana fungsi  $f(n)$  digunakan untuk menentukan simpul yang memiliki nilai terkecil untuk dituju dan dibangkitkan selanjutnya. Setiap simpul yang dibangkitkan akan dimasukkan kedalam queue dengan bobot prioritas. Prioritas ini didapat berdasarkan hasil perhitungan fungsi  $f(n)$  simpul yang telah

dibangkitkan. Isi dari queue diurutkan secara menurun dan akan menghasilkan rute paling optimal dengan bobot terendah. Pada algoritma ini pencarian rute dilakukan secara menyeluruh.

Tahapan dari algoritma A\* adalah sebagai berikut,

1. Menginisiasi queue pemrosesan kosong.
2. Menghitung  $f(n)$  untuk simpul awal dan memasukkan ke queue.
3. Apabila queue kosong maka berhenti. Apabila belum kosong maka ambil simpul dalam queue dengan  $f(n)$  terendah.
4. Apabila simpul tersebut merupakan simpul tujuan maka berhenti. Jika bukan, maka masukkan simpul yang bertetangga dan hitung  $f(n)$  setiap simpul, lalu ulangi langkah no.3.
5. Jika sudah menemukan simpul tujuan, lakukan pemrosesan kembali untuk simpul dengan  $f(n)$  yang lebih rendah dari  $f(n)$  yang telah didapatkan saat ini untuk mencapai simpul tujuan.

C. Tempat Wisata

Dalam makalah ini akan dibahas mengenai pencarian rute liburan dalam kota Jakarta. Pada kenyataannya ada banyak tempat wisata yang sudah mulai beroperasi kembali di era PSBB ini, akan tetapi penulis hanya mengambil 7 tempat wisata. Pengambilan ini didasarkan pada popularitas tempat wisata tersebut. Ketujuh tempat wisata tersebut adalah berikut,

1. Taman Impian Jaya Ancol



Gambar 2.2 Pantai Ancol

(sumber : <https://korporat.ancol.com/id/news/pecah-kunjungan-wisatawan-ancol-meningkat-di-libur-lebaran-pantai-jadi-magnet-utamanya> diakses pada 10 Mei 2021)

Taman Impian Jaya Ancol atau sering disebut Ancol merupakan salah satu objek wisata populer di kalangan masyarakat Indonesia. Sejak didirikan pada tahun 1966, Ancol sudah memiliki banyak sekali objek wisata hiburan yang dapat dijadikan destinasi untuk berwisata, diantaranya adalah pantai ancil, Dunia Fantasi (Dufan), Atlantis Water Adventure, Sea World, serta Pulau Bidadari.

2. Kebun Binatang Ragunan



Gambar 2.3 Gajah di Ragunan

(sumber :

<https://www.liputan6.com/news/read/3142615/kebun-binatang-ragunan-di-antara-2-konglomerat> diakses pada 10 Mei 2021)

Kebun Bintang Ragunan (selanjutnya akan disebut Ragunan) merupakan sebuah kebun binatang yang terletak di daerah Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Kebun binatang ini didirikan pada tahun 1864 dan saat ini luasnya mencapai 140 hektare. Kebun binatang ini memiliki berbagai macam species hewan, bahkan ada banyak hewan langka seperti kakatua, orangutan, gorila, anoa, dan gajah.

### 3. Jakarta Aquarium & Safari



Gambar 2.4 Jakarta Aquarium

(sumber :

<https://travel.dream.co.id/destination/merayakan-akhir-tahun-dengan-konsep-baru-jakarta-aquarium-201222v.html> diakses pada 10 Mei 2021)

Jakarta Aquarium & Safari merupakan area konservasi hewan dalam ruangan terbesar di Indonesia. Dengan luas area konservasi sebesar 1 hectare, Jakarta Aquarium & Safari memiliki lebih dari 3500 spesies hewan baik hewan air maupun non-air. Disana pengunjung dapat berinteraksi langsung dengan menyentuh dan memberi makan hewan-hewan tersebut. Disana pengunjung juga dapat bermain bersama penguin yang jarang kita temui di banyak kebun binatang.

### 4. Kota Tua Jakarta



Gambar 2.5 Kota Tua Jakarta

(sumber : <https://www.traveloka.com/id-id/explore/destination/destinasi-wisata-kota-tua-jakarta-acc/255921> diakses pada 10 Mei 2021)

Kota Tua Jakarta yang juga dikenal dengan Batavia Lama merupakan sebuah wilayah di Jakarta yang memiliki luas 1,3 kilometer persegi yang melintasi daerah Jakarta Utara dan Jakarta Barat. Disana terdapat berbagai macam tempat menarik dan bersejarah yang dapat dikunjungi oleh pengunjung. Biasanya pengunjung akan berjalan-jalan sambil menikmati tempat-tempat bersejarah dan mengambil foto dikarenakan lokasinya yang *instagramable*.

### 5. Taman Mini Indonesia Indah



Gambar 2.6 Taman Mini

(sumber :

<https://travel.kompas.com/read/2020/06/04/200500127/protokol-new-normal-tmii-pengunjung-wajib-pakai-masker-dan-beli-tiket-online?page=all> diakses pada 10 Mei 2021)

Taman Mini Indonesia Indah (TMII) merupakan sebuah kawasan taman wisata bertema budaya Indonesia. Mulai didirikan pada 1972 dengan luas area sekitar 150 hektare, taman ini memberikan gambaran umum tentang kekayaan budaya yang dimiliki oleh bangsa Indonesia yang mencakup berbagai aspek kehidupan sehari-hari masyarakat. Selain itu, di pusat TMII terdapat sebuah danau dan pulau-pulau mini yang menggambarkan miniatur kepulauan Indonesia. Di TMII juga terdapat Teater IMAX Keong Mas.

6. Monumen Nasional



Gambar 2.7 Monas pada Malam Hari

(sumber : <https://blog.roomme.id/travel/momen-sejarah-indonesia-yang-masih-bisa-kamu-rasakan-di-monas/> diakses pada 10 Mei 2021)

Monumen Nasional (selanjutnya akan disebut Monas) merupakan monumen peringatan setinggi 132 meter yang didirikan untuk mengenang perlawanan dan perjuangan rakyat Indonesia merebut kemerdekaan dari pemerintahan kolonila Hindia Belanda. Pembangunan Monas dimulai pada tahun 1961 dan mulai dibuka untuk umum pada tahun 1975.

7. Waterbom Pantai Indah Kapuk



Gambar 2.8 Waterbom PIK

(sumber : <https://www.hargatiket.net/harga-tiket-masuk-waterbom-pik/> diakses pada 10 Mei 2021)

Waterbom PIK merupakan pusat rekreasi keluarga yang menitikberatkan pada kegiatan luar ruang dan aktifitas air. Mulai beroperasi sejak 2007, tempat ini memiliki konsep kembali ke alam dilengkapi pohon-pohon tropis yang tinggi dan semak hijau yang rimbun. Waterbom PIK ini berada di daerah Pantai Indah Kapuk, Jakarta.

III. IMPLEMENTASI GRAF DENGAN ALGORITMA A\* PADA PENCARIAN RUTE DENGAN BOBOT TERENDAH

Graf berbobot disusun dengan menyimbolkan tempat wisata sebagai sebuah simpul graf dan sisi yang merepresentasikan waktu tempuh dari suatu lokasi ke lokasi lain. Graf yang digunakan pada makalah ini merupakan graf ganda berarah,

dengan asumsi waktu tempuh dari titik  $a$  ke  $b$  sama dengan waktu tempuh dari  $b$  ke  $a$ .

Penulis mendefinisikan bobot sisi pada graf sebagai waktu tempuh antara tempat wisata. Variabel yang akan digunakan sebagai parameter adalah variabel waktu. Waktu tempuh yang dijadikan bobot penulis dapatkan dari Google Maps. Terdapat beberapa tempat wisata yang tidak terhubung karena memang untuk mencapai suatu tempat wisata harus melewati tempat wisata lain.

Tempat wisata disimbolkan menjadi huruf abjad sebagai berikut,

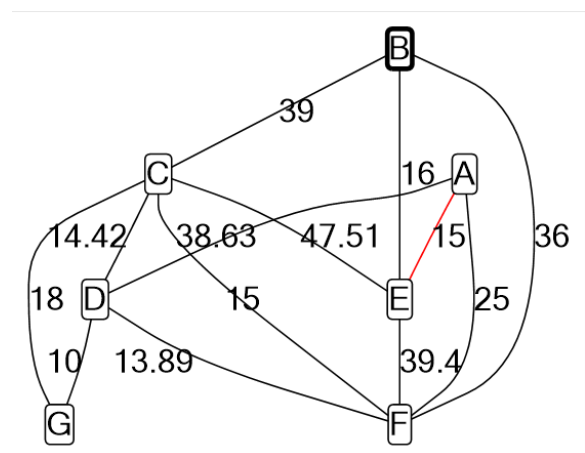
- A. Taman Impian Jaya Ancol
- B. Kebun Binatang Ragunan
- C. Jakarta Aquarium & Safari
- D. Kota Tua Jakarta
- E. Taman Mini Indonesia Indah
- F. Monumen Nasional
- G. Waterbom PIK

Tabel matriks ketetangaan adalah sebagai berikut,

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	0	0	3	38	14	0
B	0	0	30	0	16	36	0
C	0	30	0	18	26	15	18
D	3	0	18	0	0	13	10
E	38	16	26	0	0	29	0
F	14	36	15	13	29	0	0
G	0	0	18	10	0	0	0

Tabel 3.1 Tabel Matriks Ketetangaan

Graf adalah sebagai berikut,

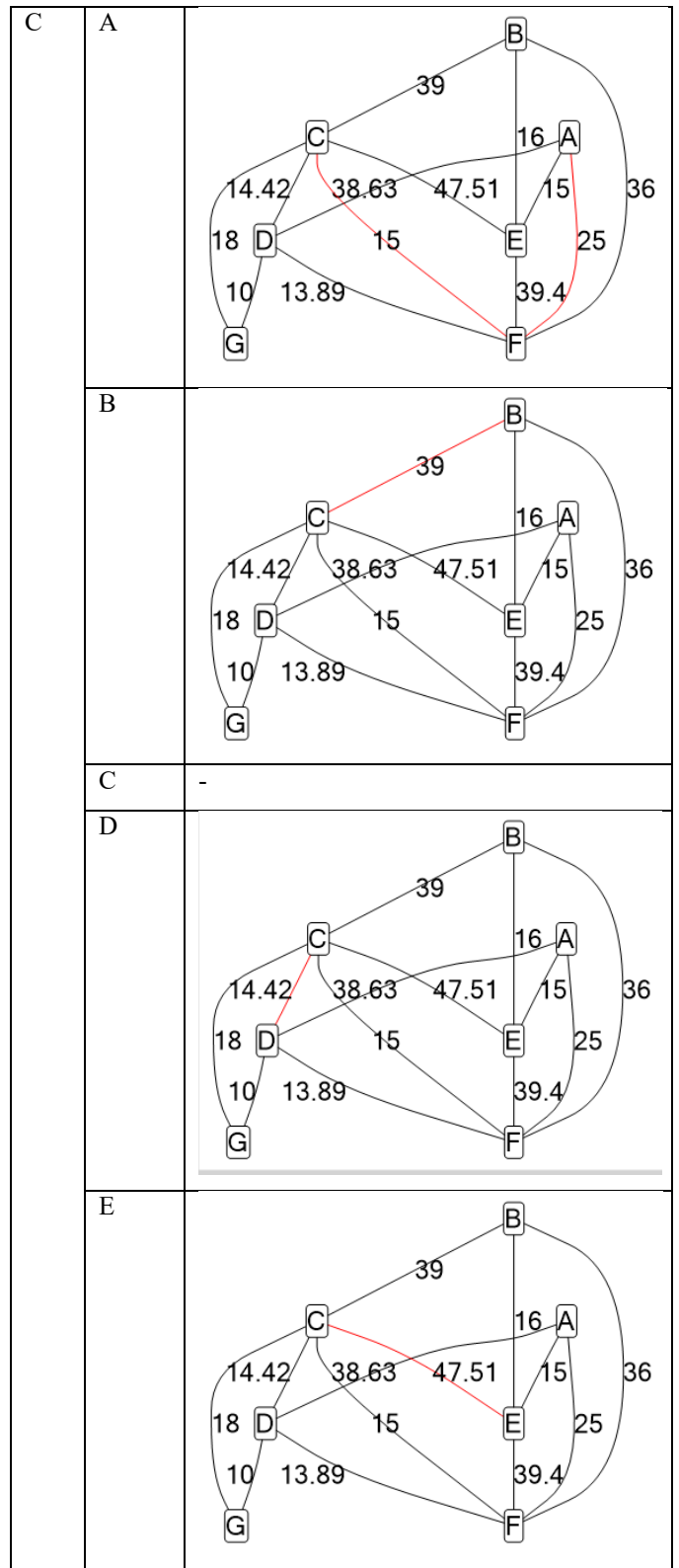
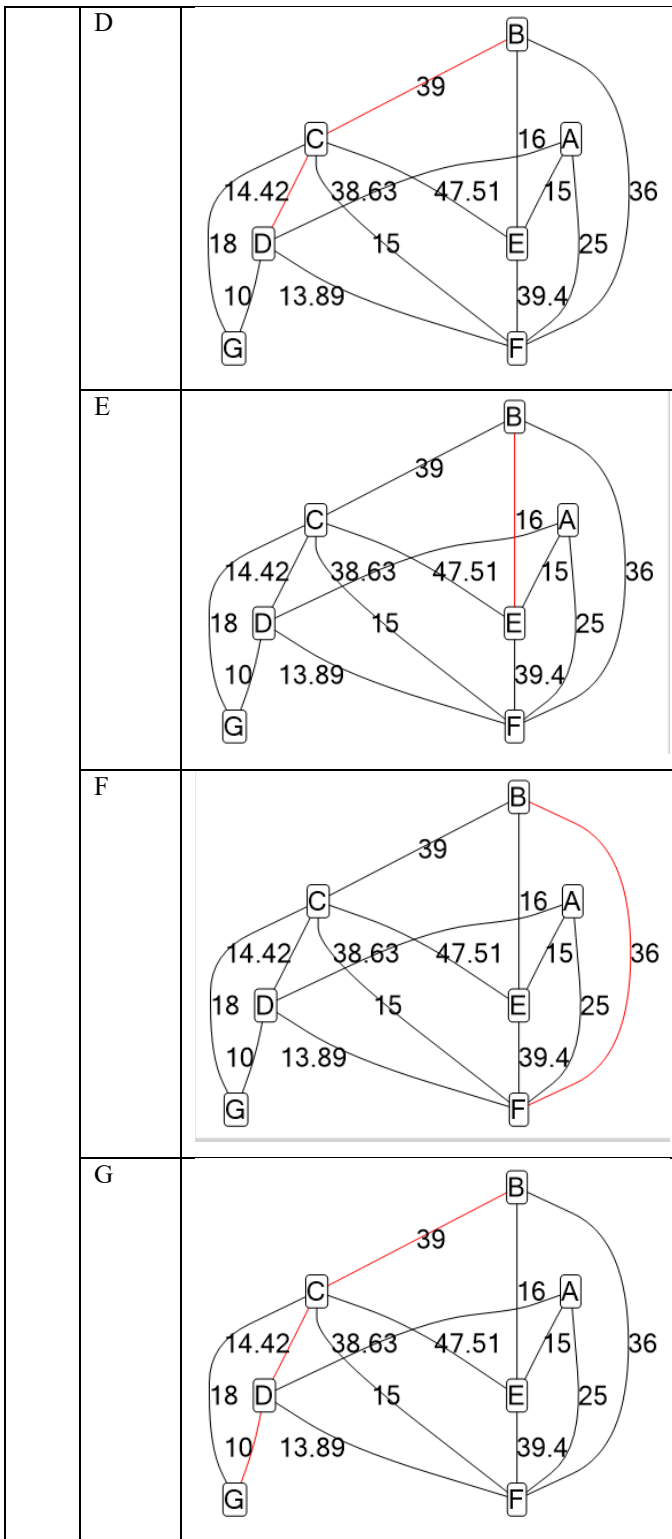


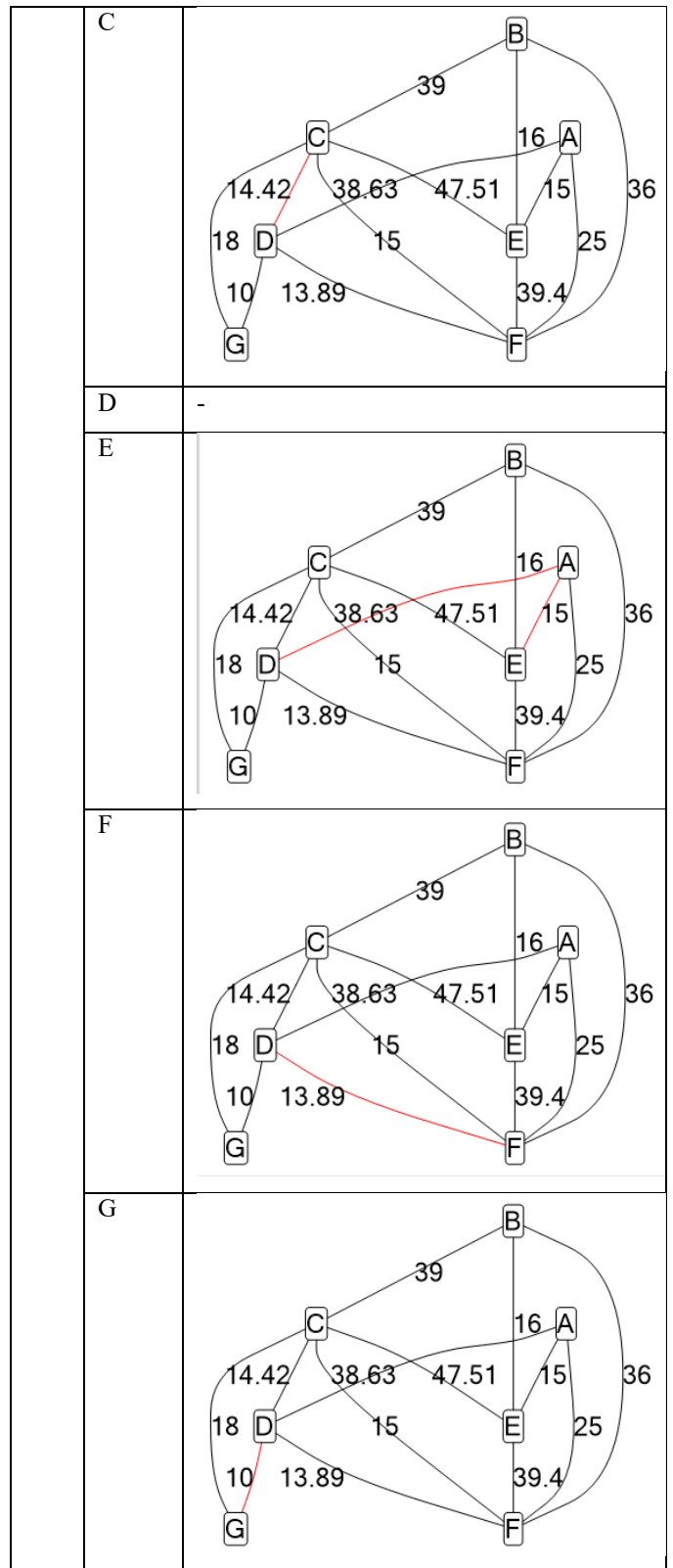
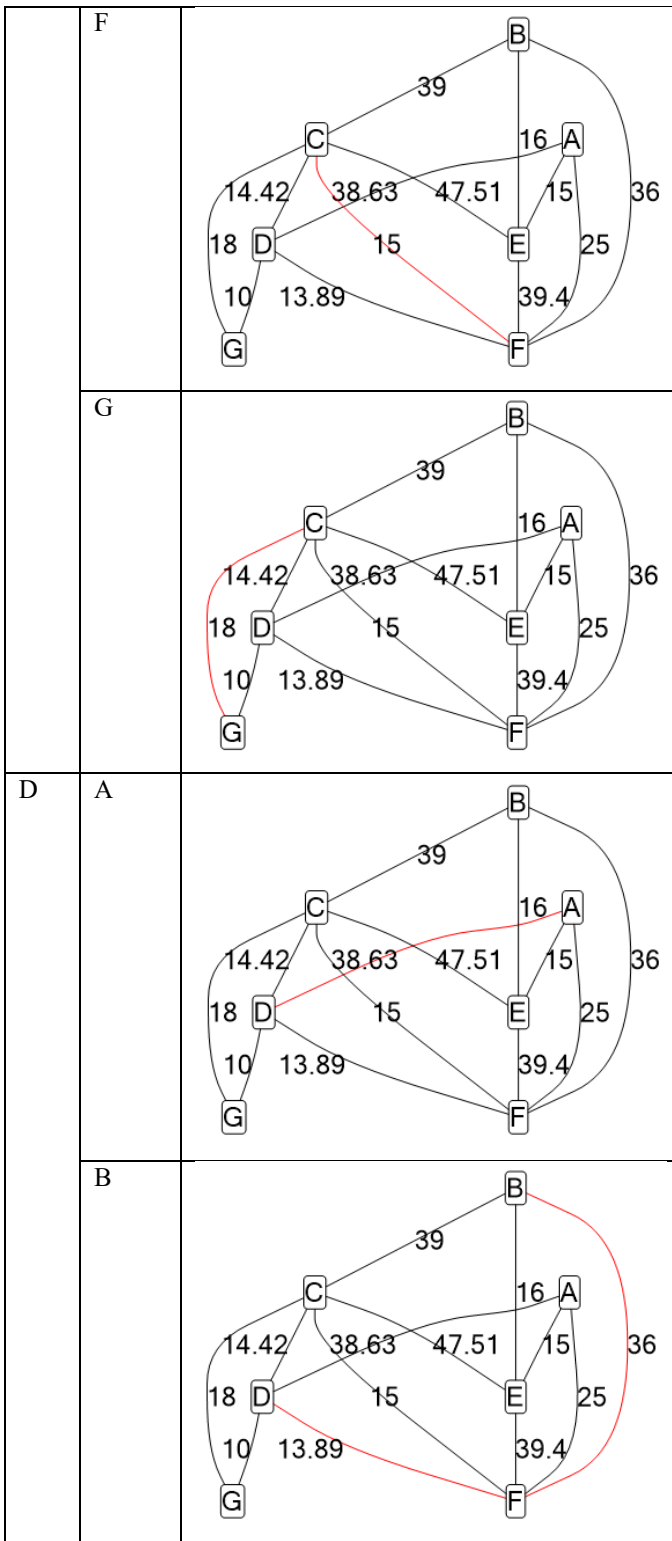
Gambar 3.1 Visualisasi Graf

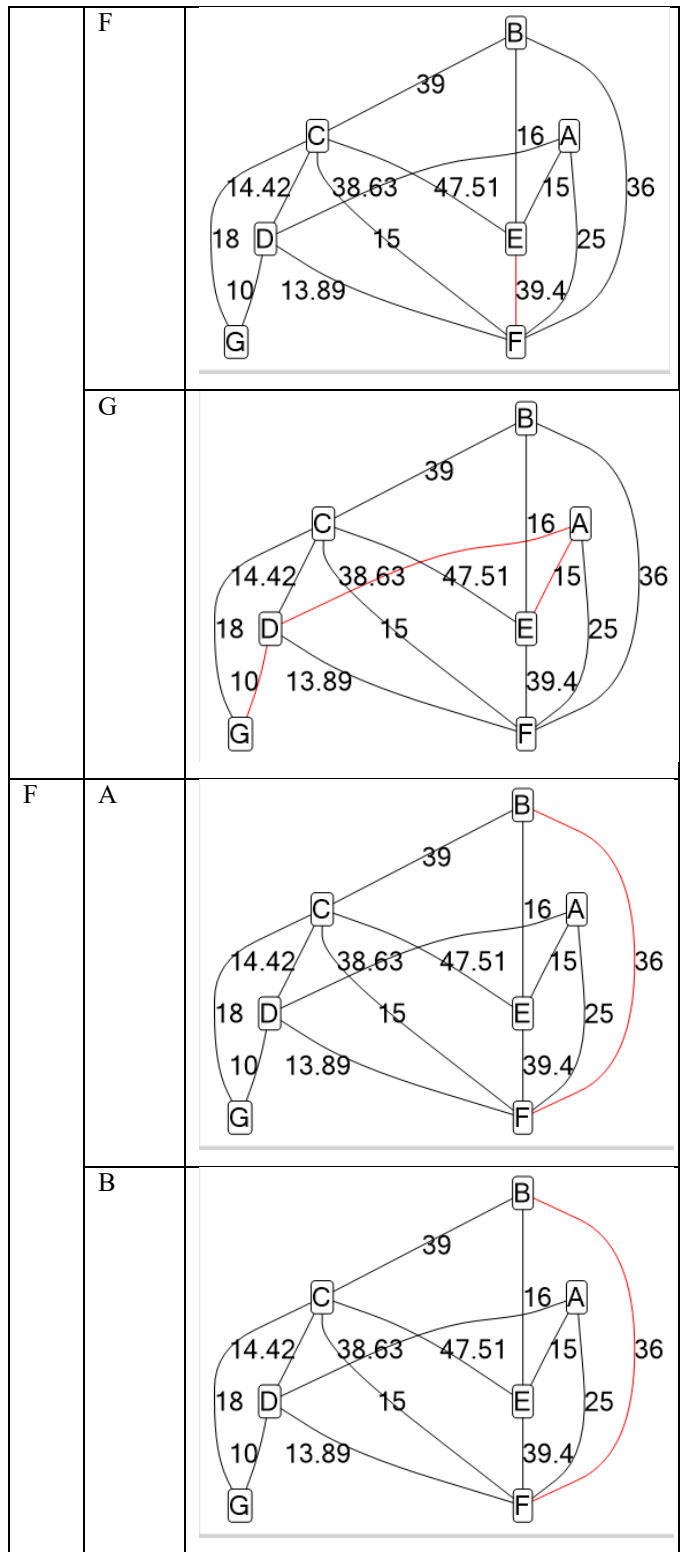
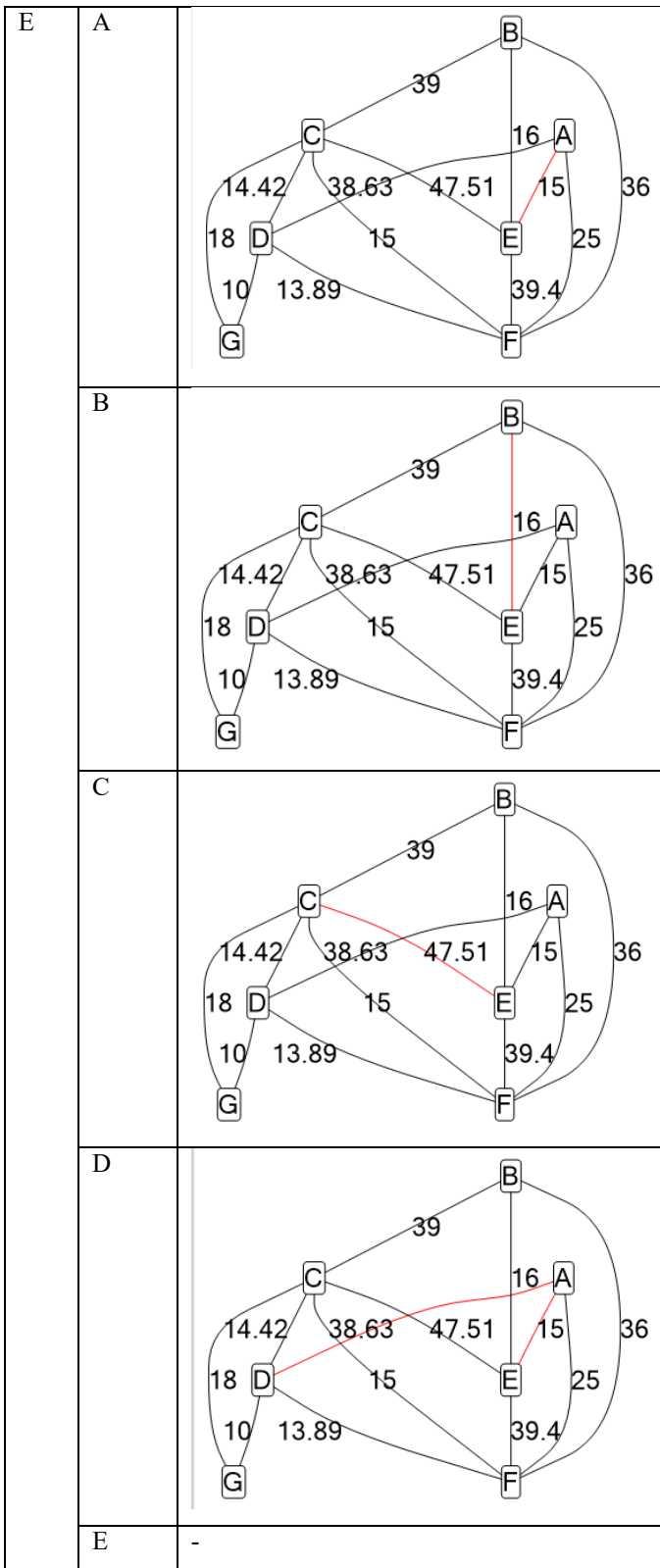
Tabel hasil estimasi lintasan tercepat adalah sebagai berikut,

Asal	Tujuan	Lintasan
A	A	-
	B	
	C	
	D	
	E	

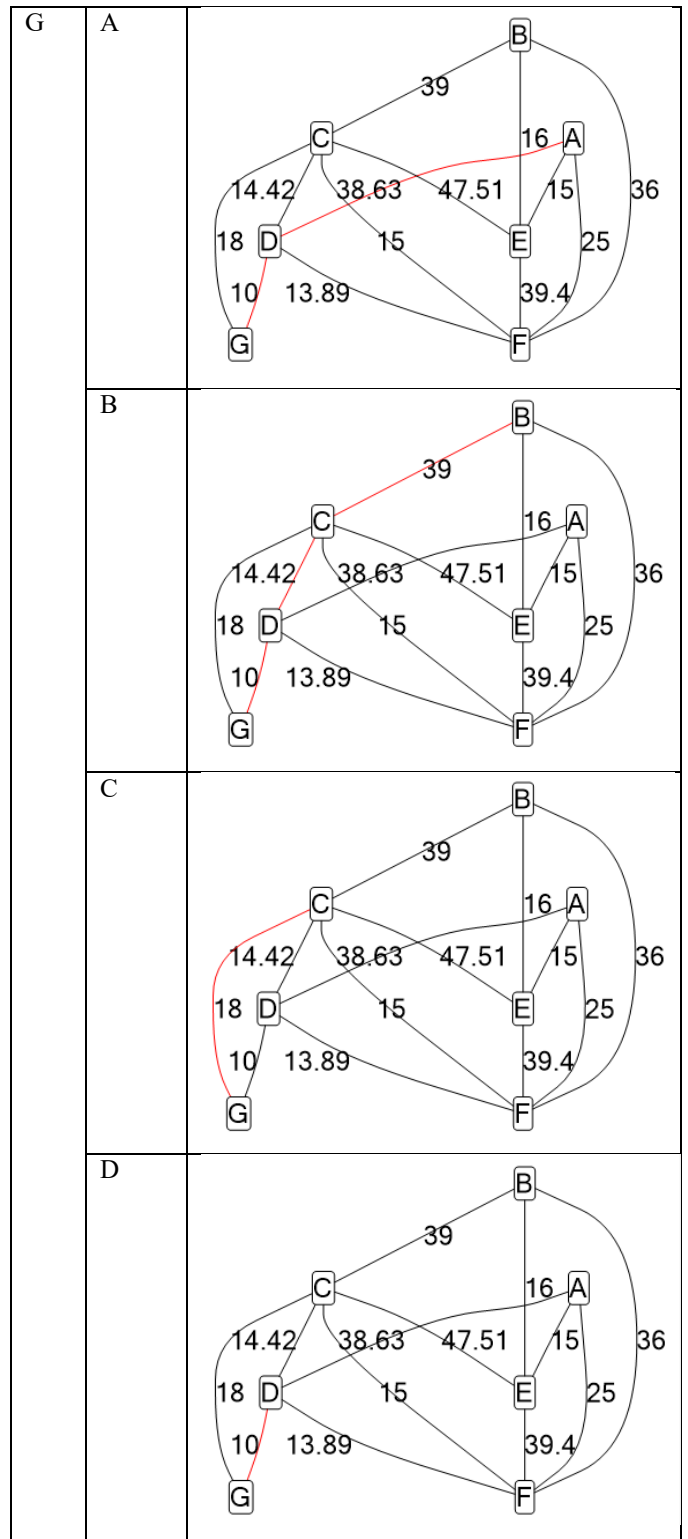
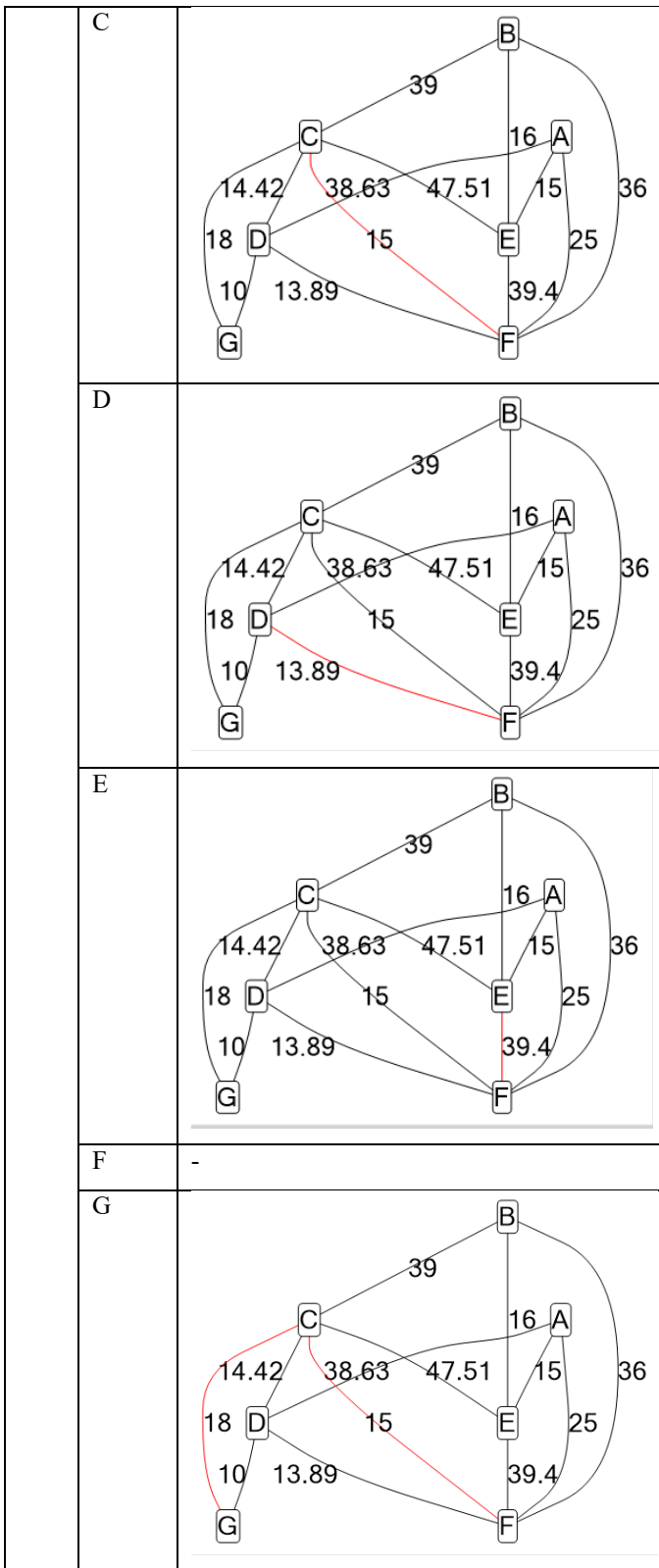
	F	
	G	
B	A	
	B	-
	C	











UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama saya ucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang maha Esa atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan makalah ini. Kemudian saya ucapkan juga terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Rinaldi, M.T. selaku dosen mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma K-04 yang telah sabar dan semangat dalam mengajar dan membimbing kami para mahasiswa. Terima kasih juga kepada jajaran dosen pengajar mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu, yang telah memacu semangat saya dalam belajar lebih dalam terkait aplikasi penggunaan konsep strategi algoritma dalam kehidupan sehari-hari dengan memmberikan tugas makalah ini. Harapannya semoga saya dapat menerapkan lebih banyak lagi konsep strategi algoritma dalam kehidupan saya.

Terakhir, saya ucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman saya yang selalu membantu saya dalam kesulitan dan memotivasi saya untuk menyelesaikan makalah ini, dan memberikan masukan dan pendapat seputar makalah ini. Harapannya makalah ini dapat memberikan wawasan kepada pembaca terkait penerapan konsep matematika diskrit dalam kehidupan sehari-hari.

REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi. 2006. Diktat Kuliah Matematika Diskrit. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- [2] Munir, Rinaldi. 2006. Diktat Kuliah Strategi Algoritma. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- [3] Azanella, Luthfia Ayu. 2021. Aturan Lengkap Larangan dan Pengetatan Mudik Lebaran 2021. Kompas.com. Diakses dari <https://www.kompas.com/tren/read/2021/04/24/120500665/aturan-lengkap-larangan-dan-pengetatan-mudik-lebaran-2021-?page=all> pada 10 Mei 2021.

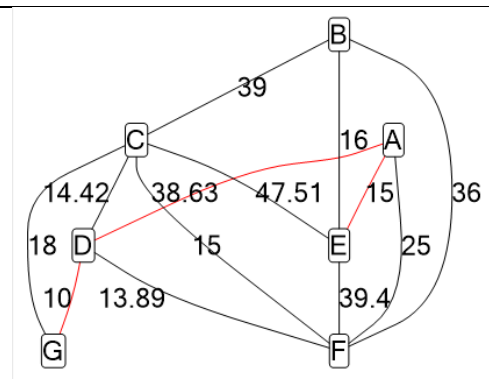
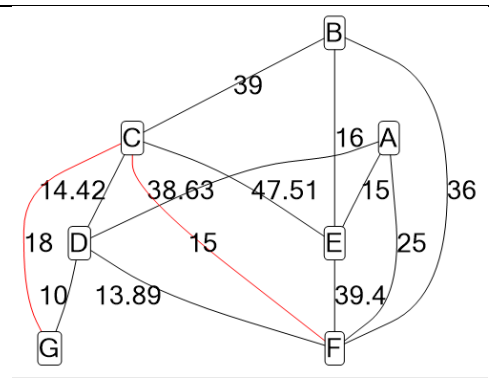
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bekasi, 11 Mei 2021



Muhammad Rayhan Ravianda  
13519201

E	
F	
G	-

Tabel 3.2 Hasil Visualisasi Rute

Pada tabel di atas, telah ter-generate seluruh lintasan diantara 2 tempat wisata. Ada beberapa tempat wisata yang mengharuskan pengunjung untuk melewati tempat wisata lain seperti dari F ke G, pengunjung harus melewati C terlebih dahulu. Hal tersebut dapat membuat perjalanan dari F ke G yang walaupun memakan banyak waktu tetapi pengunjung bisa mengunjungi C juga dalam perjalanan.

Algoritma A\* memberikan hasil keluaran berupa sebuah lintasan terpendek berupa sebuah rute terpendek dari titik awal ke titik akhir. Dari tabel tersebut juga pengunjung dapat membuat rencana liburannya agar lebih efektif dan efisien.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pendahuluan dan penjelasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma A\* dalam merancang rute liburan dalam kota dapat dilakukan dan mengeluarkan hasil lintasan yang efektif dan efisien. Kedepannya penulis berharap dengan adanya makalah ini masyarakat dapat mencari alternatif liburan dikala pandemi ini, dengan menggunakan rute tercepat agar tidak lebih banyak menghabiskan waktu diluar rumah.