

Implementasi Algoritma Kruskal dalam Menentukan Rute Terdekat pada Tempat Pariwisata di Daerah Lombok Tengah

Ni Made Ayu Ulandari^{1*}, Amrullah², Junaidi², Sri Subarinah²

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

² Dosen Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

nimadeayuulandari@gmail.com

Diterima: 16-12-2021; Direvisi: 30-12-2021; Dipublikasi: 30-12-2021

Abstract

When visiting several tourist attractions at once with limited time and an irregular schedule, of course, visitors choose the closest route to be able to visit all the places to be visited at once. This study uses an algorithm, namely the Kruskal algorithm, which aims to find the closest route to visit the five tourist attractions at once in Central Lombok Regency. The tourist attractions in question are Tanjung Aan Beach, Kuta Mandalika Beach, Sukarara Village, Sade Hamlet, Benang Kelambu Waterfall. This type of research is applied research which is generally a type of descriptive research that encourages further research. This study applies a modified Kruskal algorithm so as to produce 4 alternative closest routes with different starting points to be able to visit the five tourist attractions at once in Central Lombok Regency, namely 1) If the journey starts from Tanjung Aan Beach or Benang Kelambu Waterfall, the closest route is 60,1 km; 2) If the journey starts from Kuta Mandalika Beach, the closest route is 73.6 km; 3) If the journey starts from Sade Hamlet, the closest route is 73.6 km; 4) If the journey starts from Sukarara Village, the closest route is 82.9 km.

Keywords: kruskal algorithm; closest route; tourist attractions

Abstrak

Apabila berkunjung ke beberapa tempat wisata sekaligus dengan waktu yang terbatas serta jadwal yang tidak teratur tentu membuat pengunjung memilih rute terdekat untuk bisa mengunjungi semua tempat yang akan dikunjungi sekaligus. Penelitian ini menggunakan sebuah algoritma yaitu algoritma kruskal yang bertujuan mencari rute terdekat untuk mengunjungi kelima tempat wisata sekaligus di Kabupaten Lombok Tengah. Tempat wisata yang dimaksud yaitu Pantai Tanjung Aan, Pantai Kuta Mandalika, Desa Sukarara, Dusun Sade, Air Terjun Benang Kelambu. Jenis penelitian ini yaitu penelitian terapan yang umumnya merupakan jenis penelitian deskriptif yang mendorong adanya penelitian lebih lanjut. Penelitian ini menerapkan algoritma kruskal yang dimodifikasi sehingga menghasilkan 4 alternatif rute terdekat dengan titik awal yang berbeda untuk dapat mengunjungi kelima tempat wisata sekaligus di Kabupaten Lombok Tengah yaitu 1) Apabila perjalanan dimulai dari Pantai Tanjung Aan ataupun Air Terjun Benang Kelambu diperoleh rute terdekatnya sebesar 60,1 km; 2) Apabila perjalanan dimulai dari Pantai Kuta Mandalika diperoleh rute terdekatnya 73,6 km; 3) Apabila perjalanan dimulai dari Dusun Sade diperoleh rute terdekatnya sebesar 73,6 km; 4) Apabila perjalanan dimulai dari Desa Sukarara diperoleh rute terdekatnya sebesar 82,9 km

Kata Kunci: algoritma kruskal; rute terdekat; tempat wisata

1. PENDAHULUAN

Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh sebagian atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan diri dan didukung oleh fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah (Suwena & Widyatmaja, 2017). Kabupaten Lombok Tengah merupakan kabupaten terluas kedua di Pulau Lombok dengan luas sebesar 1.208,29 Km² dan salah satu daerah tujuan wisata di provinsi Nusa Tenggara Barat yang terbagi atas 3 zonasi pariwisata yang disesuaikan dengan karakter keruangan yaitu wilayah bagian utara, bagian tengah dan bagian selatan (Disparbud, 2020). Oleh karena itu, tidak heran Kabupaten Lombok tengah memiliki beragam pesona wisata yang mampu menghipnotis para wisatawan untuk datang ke Daerah Lombok Tengah. Membahas tentang tempat-tempat wisata tentu tidak terlepas dengan peran transportasi khususnya dalam hal pemilihan rute dalam mengunjungi tempat-tempat wisata yang akan dikunjungi. Banyaknya rute yang akan dilalui dalam mengunjungi tempat wisata menjadi salah satu permasalahan dalam penentuan rute terdekat. Oleh karena itu, untuk dapat mengunjungi beberapa destinasi wisata dengan waktu yang singkat agar dapat menghemat pengeluaran tentunya akan memilih jalur-jalur tercepat yang dapat ditempuh agar bisa mengunjungi beberapa tempat wisata tersebut. Aplikasi google map yang biasa digunakan dalam pencarian rute nyatanya belum dapat digunakan dalam pencarian rute terdekat untuk mengunjungi beberapa tempat khususnya wisata sekaligus. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menggunakan sebuah algoritma dalam menentukan rute terdekat untuk mengunjungi beberapa tempat sekaligus. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma kruskal.

Algoritma kruskal merupakan sebuah algoritma dalam teori graf yang mencari sebuah pohon merentang minimum atau sering dikenal dengan sebutan “*minimum spanning tree*” untuk sebuah graf berbobot yang terhubung (Marsudi, 2016). Algoritma kruskal pertama kali muncul pada tahun 1956 dalam sebuah tulisan yang ditulis oleh Joseph Kruskal (Putra et al., 2016). Graf pohon adalah graf tak berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Karena definisi pohon diacu dari teori graf, maka sebuah pohon dapat mempunyai hanya sebuah simpul tanpa sebuah sisipun. Oleh karena itu, jika $G = (V, E)$ adalah pohon, maka V tidak boleh berupa himpunan kosong, namun E boleh kosong (Didiharyono & Soraya, 2018). Penerapan algoritma kruskal dilakukan dengan mengurutkan terlebih dahulu semua sisi pada graf, kemudian mengoperasikannya satu persatu hingga tercapai sisi pohon merentang berjumlah $n-1$ buah (dengan n adalah jumlah simpul pada graf) (Siregar, 2018). Berbagai penelitian dalam pencarian rute terpendek dengan menggunakan algoritma kruskal telah dilakukan.

Algoritma kruskal banyak digunakan dalam penacrian penggunaan suatu barang atau alat dengan harapan dapat meminimalisir penggunaan dengan pencarian rute terpendek. Salah satu penerapan algoritma kruskal dapat ditemukan pada penentuan optimasi pada penentuan panjang optimal pipa di Perumnas Maumere menggunakan algoritma kruskal (Buol et al., 2019). Penelitian lainnya yaitu penerapan teori graf pada

jaringan komputer dengan algoritma kruskal yang menghasilkan jumlah perangkat yang dibutuhkan bisa diketahui (Mahardika, 2019). Namun demikian, algoritma kruskal juga dapat digunakan dalam bidang transportasi khususnya pencarian rute terpendek. Hal ini dapat ditemukan pada penelitian pencarian rute terdekat untuk mencari lokasi ATM terdekat dengan algoritma kruskal yang memanfaatkan fasilitas *open street map* melalui aplikasi (Hayu et al., 2017). Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menggunakan algoritma kruskal dalam pencarian rute terdekat dalam mengunjungi beberapa tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah sekaligus. Tempat wisata yang dimaksud pada penelitian ini yaitu 5 tempat wisata yang terbilang terkenal di Kabupaten Lombok Tengah yang meliputi Pantai Kuta Mandalika, Pantai Tanjung Aan, Desa *Sukarara Weaving Village*, Dusun Sade, dan Air Terjun Benang Kelambu (Murdiasih, 2019). Pencarian rute terdekat untuk mengunjungi kelima tempat wisata tersebut sekaligus dengan menggunakan algoritma kruskal dilakukan dengan mengkombinasi algoritma kruskal. Amrullah dkk (2016: 2) mengatakan “misalkan $G = (V, E)$ adalah graf terhubung dan $u, v \in G$ maka dapat didefinisikan jarak $d(u, v)$ dari simpul u ke simpul v adalah panjang lintasan terpendek antar u dan v ” (Amrullah et al., 2019). Oleh karena itu, sisi-sisi penghubung antar tempat wisata diambil dari lintasan terpendek antar tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah.

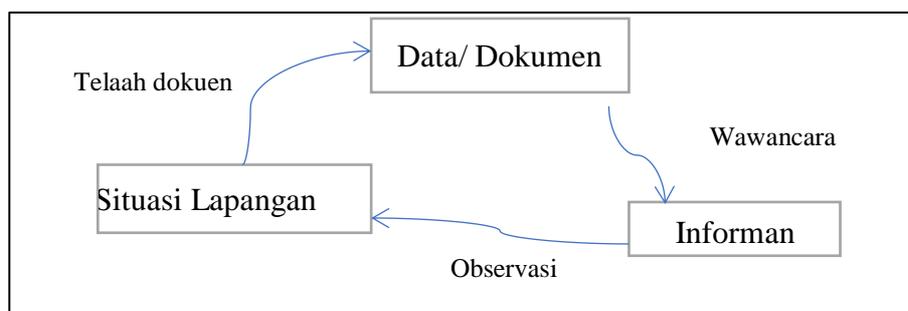
Pendekatan dengan memecahkan masalah transportasi menggunakan algoritma kruskal yang dimodifikasi mampu memberikan kriteria konvergensi yang lebih cepat dalam memenuhi solusi layak minimum (Akpan & Iwok, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menggunakan algoritma kruskal yang dimodifikasi agar mampu menghasilkan rute terdekat dalam mengunjungi lima tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah sekaligus dengan titik awal yang berbeda-beda, sehingga nantinya menghasilkan beberapa kemungkinan rute terdekat yang dapat dilalui apabila perjalanan diawali dari tempat yang berbeda.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian terapan dan merupakan jenis penelitian deskriptif (Fuad et al., 2019). Penelitian terapan digunakan untuk menguji manfaat teori-teori ilmiah dan difokuskan pada pengetahuan teoritis dan praktis dalam bidang tertentu, bukan pengetahuan yang bersifat universal (Sudaryono, 2016). Objek penelitian ini menggunakan 5 tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah berdasarkan usulan kepala dinas promosi dan pemasaran pariwisata Kabupaten Lombok Tengah. Tempat wisata tersebut merupakan tempat wisata yang terkenal meliputi Pantai Kuta Mandalika, Pantai Tanjung Aan, Desa *Sukarara Weaving Village*, Dusun Sade, dan Air Terjun Benang Kelambu. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan teknik wawancara, observasi dan studi dokumen. Wawancara dilakukan untuk menambah informasi seputar tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah. wawancara dilakukan kepada kepala Bidang Promosi dan Pemasaran Kabupaten Lombok Tengah di Dinas Pariwisata Kabupaten Lombok Tengah. Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap data yang diperlukan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait hal-hal yang dapat diamati (Hidayat et al., 2021).

Observasi pada penelitian ini berkaitan dengan mengamati secara langsung rute antar kelima tempat wisata yang akan digunakan dengan keadaan di Lapangan. Rute yang digunakan pada penelitian ini yaitu jalan yang terhubung antar lima tempat wisata dimana jalan tersebut merupakan jalan yang bisa dilalui oleh kendaraan roda empat. Rute tersebut diperoleh melalui aplikasi google map, sehingga ditemukan jarak yang sesuai berdasarkan aplikasi google map. Studi dokumen pada penelitian ini berkaitan dengan peta wilayah Kabupaten Lombok Tengah yang digunakan untuk menjadi acuan dalam pembuatan graf, sehingga posisi tempat wisata yang akan digunakan sesuai dengan keadaan di Lapangan.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan kombinasi prinsip triangulasi sumber data dan triangulasi metode. Kombinasi kedua triangulasi tersebut diawali dengan pencarian data dari berbagai sumber dengan metode yang berbeda sampai data yang diperlukan lengkap dan jenuh sekaligus validasi dari berbagai sumber sehingga dapat menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan^[16]. Model desain kombinasi triangulasi sumber data dan triangulasi metode dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Model desain kombinasi triangulasi sumber data dan triangulasi metode
Sumber : Anggito & Setiawan (2018)

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Pengumpulan data
- 2) Inisialisasi simpul dan pembuatan graf berbobot dari lima tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah
- 3) Penentuan jarak jalan antar lima tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah
- 4) Penerapan algoritma kruskal yaitu sebagai berikut.
 - a) T masih kosong
 - b) Memilih sisi e dengan bobot minimum yang tidak membentuk sirkuit di T
 - c) Ulangi langkah 2 sebanyak $n-1$ kali yaitu sampai banyaknya sisi sama dengan banyaknya simpul dikurang satu dan tidak membentuk sikel (Daniel & Taneo, 2019)
- 5) Mengulangi langkah (2) – (4) untuk mendapatkan *minimum spanning tree* dengan titik awal yang berbeda-beda.
- 6) Menghitung jarak minimum

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Inisialisasi Simpul dan Desain Graf

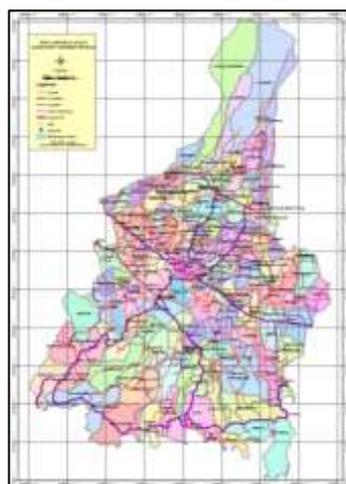
Pemberian inisialisasi dengan penomoran suatu simpul pada graf dilakukan untuk membedakan antara simpul satu dengan yang lainnya. Pada penelitian ini, destinasi wisata diasumsikan sebagai titik (*node*) dan jarak antar tempat wisata diasumsikan sebagai sisi (*edge*) yang memiliki bobot. Simpul pada graf yang merupakan asumsi dari destinasi wisata di Kabupaten Lombok Tengah diberi nomor V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 . Berikut daftar lima destinasi wisata yang digunakan pada penelitian ini beserta inisialisasi simpulnya yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Daftar kelima destinasi wisata di Kabupaten Lombok Tengah

Nama Tempat Wisata	V_i
Pantai Kuta Mandalika	V_1
Pantai Tanjung Aan	V_2
Desa <i>Sukarara Weaving Village</i>	V_3
Dusun Sade	V_4
Air Terjun Benang Kelambu	V_5

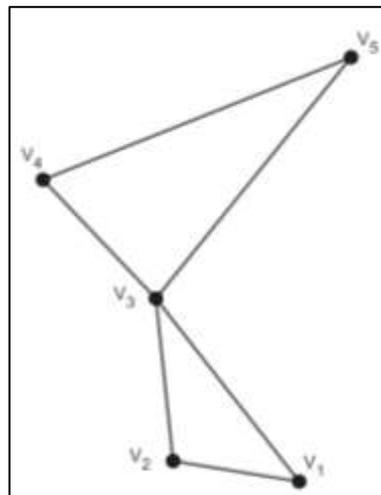
Sumber : Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Lombok Tengah

Pembuatan graf kelima tempat wisata tersebut disesuaikan dengan melihat peta jaringan jalan Kabupaten Lombok Tengah. Hal ini dilakukan agar penempatan simpul atau tempat wisata pada graf sesuai dengan posisi di peta. Sementara itu, sisi yang menjadi penghubung antar tempat wisata pada graf yang dibuat disesuaikan dengan jalan penghubung yang bisa dilalui oleh roda empat dengan proses pencarian jarak tempuh dibantu oleh aplikasi google map. Pembuatan desain graf dibuat dengan bantuan geogebra.



Gambar 3.1 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Lombok Tengah
Sumber : Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Lombok Tengah

Berdasarkan peta wilayah Kabupaten Lombok Tengah tersebut dapat dibuat graf komplit berbobot dengan bobot tersebut sebagai jarak antar tempat wisata dalam kilometer. Penempatan posisi tempat wisata sebagai simpul graf sesuai dengan peta jaringan jalan Kabupaten Lombok Tengah tersebut yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Graf Komplit 22 Tempat Wisata di Kabupaten Lombok Tengah

Jarak antar tempat wisata pada graf tersebut diperoleh dengan bantuan google map API dengan melihat jarak pada jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan roda empat. Jarak antar tempat wisata tersebut diasumsikan sebagai bobot sisi graf yang dapat disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 3.2 Bobot (jarak) antar simpul pada gambar 3.2

Sisi	Bobot
$V_1 - V_2$	5,8
$V_2 - V_3$	7,3
$V_1 - V_3$	14
$V_3 - V_4$	20
$V_3 - V_5$	43
$V_4 - V_5$	27

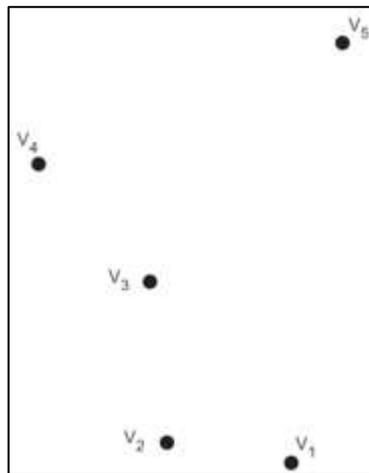
Sumber: Google Maps

3.2 Penerapan Algoritma Kruskal untuk Memperoleh Graf *Minimum Spanning Tree*

Berdasarkan graf yang telah dibuat pada gambar 2.2. Selanjutnya, graf tersebut akan dicari *minimum spanning tree*. Graf *minimum spanning tree* merupakan sebuah pohon perentang yang memiliki bobot minimum. Graf *minimum spanning tree* pada penelitian ini diperoleh dengan algoritma kruskal. Pencarian graf minimum spanning tree dengan algoritma kruskal dilakukan sebagai berikut.

3.2.1 T masih kosong

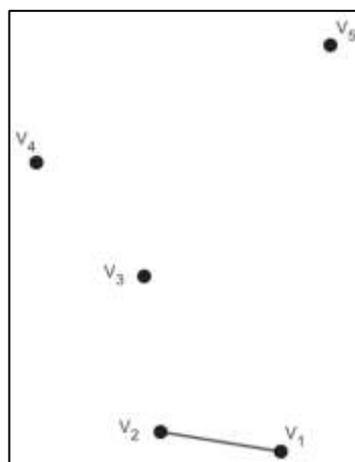
T masih kosong merupakan himpunan titik atau simpul dari graf 5 tempat wisata di Kabupaten Lombok Tengah yang sisi-sisi pada graf tersebut ditiadakan sehingga graf tersebut tidak terhubung, karena itulah belum memiliki pohon rentang minimal. T masih kosong dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.3 T masih kosong

3.2.2 Pilih sisi e dengan bobot minimum yang tidak membentuk sirkuit di T.

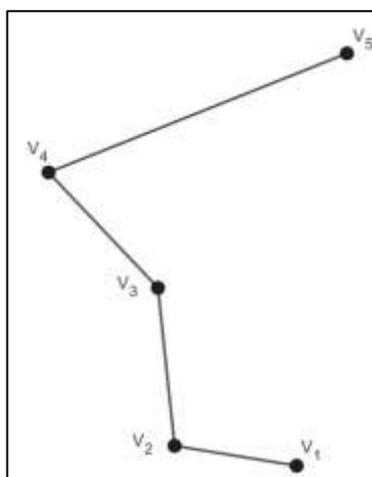
Langkah kedua pada algoritma kruskal yaitu saat T masih kosong, ambil sisi dengan bobot terkecil. Sisi yang dimaksud yaitu sisi pada graf komplit berbobot pada gambar 2.2, kemudian tempatkan sisi itu di S (himpunan sisi) dan titiknya di T (himpunan titik). Jika S memuat $n-1$ sisi dengan sisi-sisi di S dan titik-titik di T membentuk pohon rentang minimal, maka berhentilah. Jika tidak, maka lanjutkan dengan menentukan sisi-sisi berbobot terkecil yang tidak membentuk siklus dengan sembarang sisi di S. Berdasarkan graf berbobot pada gambar 2.2, maka sisi dengan bobot minimum yaitu pada sisi $V_1 - V_2$ dengan bobot 5,8 dengan satuan kilometer. Oleh karena itu, diperoleh graf seperti gambar berikut.



Gambar 3.4 Tahapan kedua algoritma kruskal

3.2.3 Ulangi langkah 2 sebanyak $n-1$ kali

Ulangi langkah pencarian sisi dengan bobot minimum selanjutnya dan tidak membentuk sirkuit di dalamnya sebanyak $n-1$ kali, dimana n merupakan banyaknya titik atau banyaknya simpul.

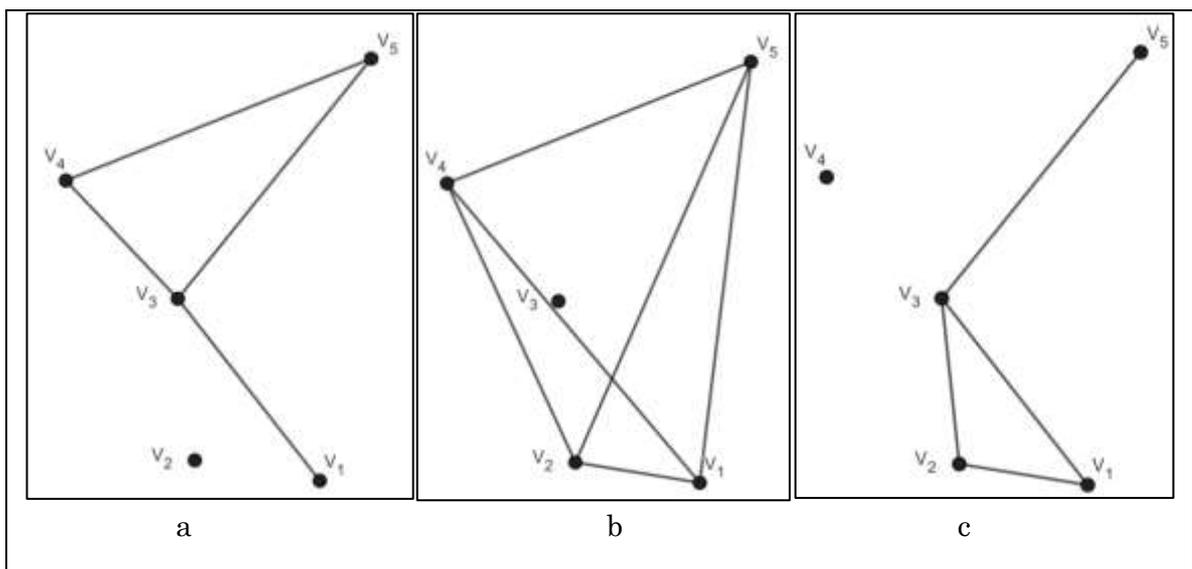


Gambar 3.5 *Minimum Spanning Tree*

Berdasarkan graf *minimum spanning tree* pada gambar 2.5 menunjukkan bahwa untuk mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) terdapat dua titik awal untuk mengunjungi kelima tempat wisata tersebut dengan rute terdekat. Kedua titik awal tersebut yaitu tempat wisata Pantai Tanjung Aan (V_1) atau Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan jarak 60,1 Km. Berbeda hasilnya apabila ditempuh dengan titik awal adalah Pantai Kuta Mandalika, Dusun Sade, maupun Desa *Sukarara Weaving Village*. Apabila diubah titik awal perjalanan untuk mengunjungi kelima tempat wisata tersebut sekaligus, maka dapat dicari dengan menggunakan algoritma kruskal yang dimodifikasi. Hal ini dilakukan dengan cara mengabaikan simpul yang akan dijadikan sebagai titik awal perjalanan pada saat pembuatan graf komplit.

3.3 Rute Terdekat Berdasarkan *Minimum Spanning Tree* yang Dimodifikasi

Pencarian rute terdekat antar Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan titik awal yang berbeda dari hasil *minimum spanning tree* yang dihasilkan yaitu Pantai Kuta Mandalika, Dusun Sade, maupun Desa *Sukarara Weaving Village*. Oleh sebab itu, dalam hal ini, pencarian dilakukan dengan menggunakan algoritma kruskal yang telah dimodifikasi. Hal ini dilakukan dengan cara yang sama yaitu menggunakan algoritma kruskal hanya saja pada proses pencariannya perlu mengasingkan simpul yang akan dijadikan sebagai titik awal terlebih dahulu, sehingga akan terbentuk graf utuh dengan satu simpul asing yang dijadikan sebagai simpul awal. Penggambaran pencarian rute terdekat dengan algoritma kruskal yang dimodifikasi dapat digambarkan sebagai berikut.



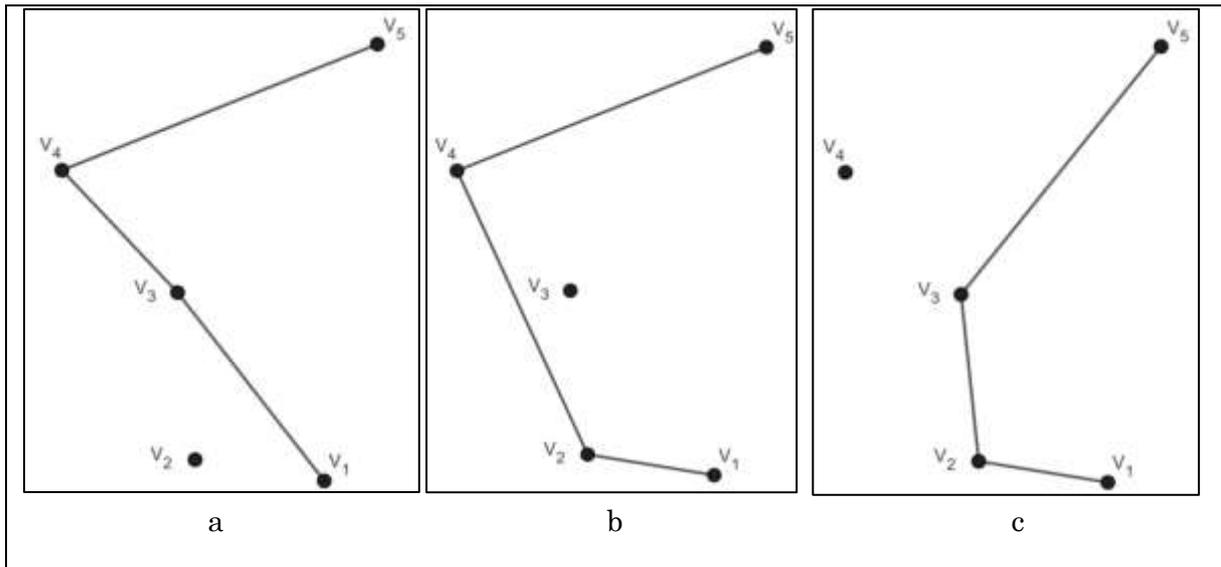
Gambar 3.6 Graf dengan titik asing yang berbeda

Berdasarkan peta jaringan jalan Kabupaten Lombok Tengah diperoleh graf pada gambar 3.6 yang menunjukkan tiga buah graf dengan simpul asing yang berbeda. Gambar (a) menunjukkan penggambaran graf apabila mengunjungi kelima tempat wisata tersebut dengan titik awal Pantai Kuta Mandalika (V_2). Gambar (b) menunjukkan penggambaran graf apabila mengunjungi kelima tempat wisata tersebut dengan titik awal Dusun Sade (V_3). Gambar (c) menunjukkan penggambaran graf apabila mengunjungi kelima tempat wisata tersebut dengan titik awal Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4). Berdasarkan data, bobot antar simpul pada gambar 3.6 yang merupakan jarak antar kelima tempat wisata diperoleh sebagai berikut.

Sisi	Bobot
$V_1 - V_2$	5,8
$V_1 - V_3$	14
$V_1 - V_4$	34
$V_1 - V_5$	55
$V_2 - V_3$	7,3
$V_2 - V_4$	27
$V_2 - V_5$	51
$V_3 - V_4$	20
$V_3 - V_5$	43
$V_4 - V_5$	27

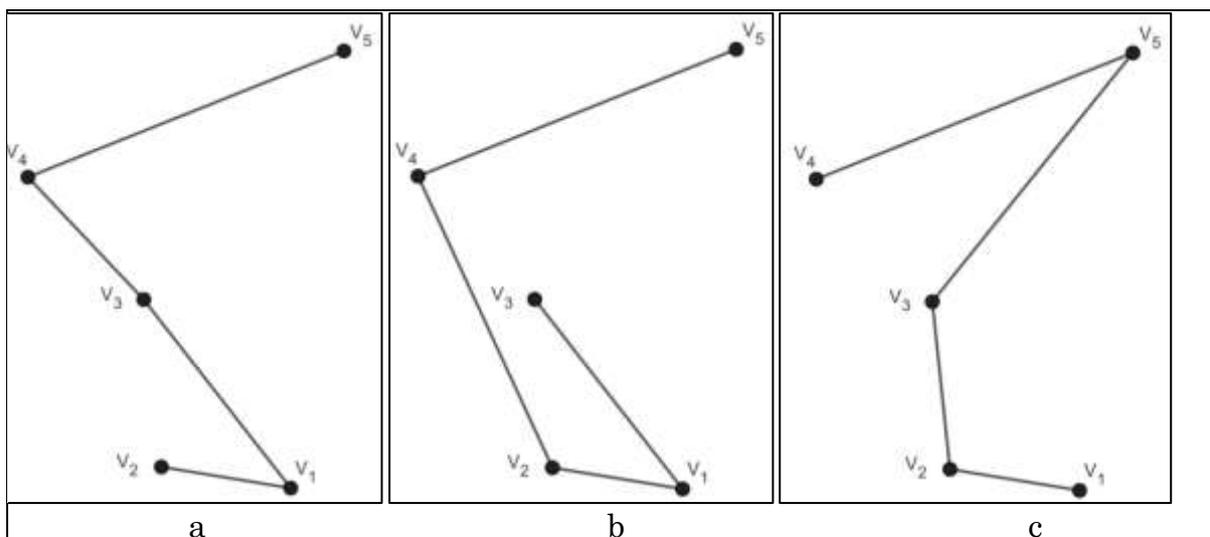
Sumber: Google Maps API

Proses pencarian rute terdekat dengan menggunakan algoritma kruskal sama seperti biasanya hanya saja dalam kasus ini pencarian *minimum spanning tree* dengan menggunakan algoritma kruskal hanya dilakukan pada sisi-sisi yang terhubung. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh graf *minimum spanning tree* pada gambar 3.6 dengan menggunakan algoritma kruskal sebagai berikut.



Gambar 3.7 Graf *Minimum Spanning Tree* dari Gambar 3.6

Gambar 3.7 menunjukkan hasil graf *minimum spanning tree* dari graf pada gambar 3.6 yang diperoleh melalui algoritma kruskal. Gambar (a) menunjukkan hasil *minimum spanning tree* dari graf pada gambar 3.6 bagian (a). Gambar (b) menunjukkan hasil *minimum spanning tree* dari graf pada gambar 3.6 bagian (b). Gambar (c) menunjukkan hasil *minimum spanning tree* dari graf pada gambar 3.6 bagian (c). oleh karena itu, tahap akhir dapat dilakukan yaitu dengan menghubungkan simpul asing dengan ujung dari setiap *minimum spanning tree* yang telah diperoleh dengan bobot yang paling minimum, sehingga akan menghasilkan rute terdekat untuk mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan titik awal yang berbeda-beda yaitu Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4). Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh graf yang menggambarkan rute terdekat dari masing-masing graf tersebut yaitu sebagai berikut.



Gambar 3.8 Graf untuk Rute Terdekat dengan Titik Awal yang Berbeda-beda

Gambar 3.8 menunjukkan graf yang menggambarkan rute terdekat untuk mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan titik awal yang berbeda-beda yaitu Kuta Mandalika (V_2) yang digambarkan pada gambar 3.8 bagian (a), Dusun Sade (V_3) yang digambarkan pada gambar 3.8 bagian (b), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4) yang digambarkan pada gambar 3.8 bagian (c). berdasarkan hasil tersebut diperoleh apabila mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan titik awalnya yaitu Pantai Kuta Mandalika, maka dapat ditempuh dengan alur perjalanan yang dimulai dari Pantai Kuta Mandalika (V_2) – Pantai Tanjung Aan (V_1) - Dusun Sade (V_3) - Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4) - dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan jarak sebesar 66,6 Km. Sementara itu, apabila mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan titik awalnya yaitu Dusun Sade (V_3), maka dapat ditempuh dengan alur perjalanan yang dimulai dari Dusun Sade (V_3) - Pantai Tanjung Aan (V_1) - Pantai Kuta Mandalika (V_2) – Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4) - dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan jarak sebesar 73,6 Km. Apabila mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5) dengan titik awalnya yaitu Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), maka dapat ditempuh dengan alur perjalanan yang dimulai dari Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4) - Air Terjun Benang Kelambu (V_5) - Dusun Sade (V_3) - Pantai Kuta Mandalika (V_2) - Pantai Tanjung Aan (V_1) dengan jarak sebesar 82,9 Km.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa algoritma kruskal dapat digunakan dalam pencarian rute terdekat dengan memodifikasi algoritma kruskal untuk mendapatkan rute terdekat dengan titik awal yang berbeda-beda. Berdasarkan data, terdapat empat rute terdekat untuk mengunjungi Pantai Tanjung Aan (V_1), Kuta Mandalika (V_2), Dusun Sade (V_3), Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4), dan Air Terjun Benang Kelambu (V_5). Apabila titik awalnya adalah Pantai Tanjung Aan (V_1) atau Air Terjun Benang Kelambu diperoleh dengan *minimum spanning tree* dengan jarak sebesar 60,1 Km. Apabila titik awalnya adalah Dusun Sade (V_3) diperoleh rute terdekat untuk mengunjungi kelima wisata tersebut sebesar 73,6 Km dengan titik akhirnya yaitu Air Terjun Benang Kelambu (V_5). Apabila titik awalnya adalah Pantai Kuta Mandalika (V_2) diperoleh rute terdekat untuk mengunjungi kelima wisata tersebut sebesar 66,6 Km dengan titik akhirnya yaitu Air Terjun Benang Kelambu. Apabila titik awalnya adalah Desa *Sukarara Weaving Village* (V_4) diperoleh rute terdekat untuk mengunjungi kelima wisata tersebut sebesar 82,9 Km dengan titik akhirnya yaitu Pantai Tanjung Aan (V_1).

5. REKOMENDASI

Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan dengan bantuan program dimana dapat memanfaatkan komputasi yang dapat digunakan pencarian rute terpendek dari beberapa tempat, agar tidak melakukan perhitungan secara manual lagi. Selain itu, peneliti juga berharap kepada peneliti selanjutnya agar bisa mencoba untuk tidak

hanya menggunakan satu metode sehingga hasil dari setiap metode dapat dibandingkan untuk memperoleh solusi yang lebih optimum.

6. REFERENSI

- Akpan, N. P., & Iwok, I. A. (2017). A minimum spanning tree approach of solving a transportation problem. *International Journal of Mathematics and Statistics Invention*, 5(3), 9–18.
- Amrullah, Azmi, S., Soeprianto, H., Turmuzi, M., & Anwar, Y. S. (2019). The partition dimension of subdivision graph on the star. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/2/022037>
- Anggito, A., & Setiawan, J. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. CV Jejak.
- Buol, A. A., Rumba, M. F., & Wara, F. A. (2019). Penentuan Panjang Optimal Pipa Air Optimal Di Perumnas Maumere Menggunakan Algoritma Kruskal. *Jurnal In Create (Inovasi Dan Kreasi Dalam Teknologi Informasi)*, 6, 15–21.
- Daniel, F., & Taneo, P. (2019). *Teori Graf*. Deepublish.
- Didiharyono, D., & Soraya, S. (2018). Penerapan Algoritma Greedy Dalam Menentukan Minimum Spanning Trees Pada Optimisasi Jaringan Listrik Jala. *Jurnal VARIAN*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.30812/varian.v1i2.66>
- Disparbud. (2020). *Statistika Kepariwisata Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2019*. DISPARBUD Kabupaten Lombok Tengah.
- Fuad, M. A., Sartimbul, A., Iranawati, F., Sambah, A. B., Yona, D., & Hidayati, N. (2019). *Metode Penelitian Kelautan dan Perikanan*. UB Press.
- Hayu, W., Yuliani, & Sam, M. (2017). Pembentukan Pohon Merentang Minimum Dengan Algoritma Kruskal. *Jurnal Scientific Pinisi*, Vol 3(1994), 108–115.
- Hidayat, R. K., Makhrus, M., & Darmawan, M. I. (2021). Pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) FKIP Universitas Mataram Bidang Studi Pendidikan Fisika di MAN 1 Lombok Timur. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.115>
- Mahardika, F. (2019). Penerapan Teori Graf Pada Jaringan Komputer Dengan Algoritma Kruskal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 48–53. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1032>
- Marsudi. (2016). *Teori Graf*. Universitas Brawijaya Press.
- Murdiasih, H. (2019). *Pesona Pulau Lombok*. Penerbit Duta.
- Putra, E. D. A., Ernawati, & Coastera, F. F. (2016). Penerapan Open Street Map untuk Mencari Lokasi ATM Terdekat dengan Algoritma Kruskal Berbasis Smartphone Android (Studi Kasus: Lokasi ATM di Kota Bengkulu). *Jurnal Rekursif*, Vol. 4, 196–208.
- Siregar, M. K. (2018). *Matematika Diskrit*. Tunas Asri.
- Sudaryono, D. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Kencana.
- Suwena, I., & Widyatmaja, I. N. (2017). *Pengetahuan Dasar Ilmu Pariwisata*. Pustaka Larasan.