

**IMPLEMENTASI *TABU SEARCH* PADA PENENTUAN RUTE
TERPENDEK TEMPAT WISATA BERBASIS *MOBILE* DI
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

SKRIPSI

Oleh :
BAITI RAHMI
NIM. 14650084



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**IMPLEMENTASI *TABU SEARCH* PADA PENENTUAN RUTE
TERPENDEK TEMPAT WISATA BERBASIS *MOBILE*
DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
BAITI RAHMI
NIM. 14650084**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK BRAHIM
MALANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI *TABU SEARCH* PADA PENENTUAN RUTE TERPENDEK TEMPAT WISATA BERBASIS *MOBILE* DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

SKRIPSI

Oleh :
BAITI RAHMI
NIM. 14650084

Telah diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :

Tanggal : 20 Mei 2019

Dosen Pembimbing I

Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001

Dosen Pembimbing II

Fatchurrochman, M.Kom
NIP. 19700731 200501 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *TABU SEARCH* PADA PENENTUAN RUTE TERPENDEK TEMPAT WISATA BERBASIS *MOBILE* DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

SKRIPSI

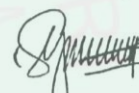
Oleh :
BAITI RAHMI
NIM. 14650084

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal : 20 Juni 2019

Susunan Dewan Penguji

1. Penguji Utama : A'la Syaqui, M.Kom
NIP. 19771201 200801 1 007
2. Ketua penguji : Ajib Hanani, M.T
NIDT. 19840731 20160801 1 076
3. Sekretaris penguji : Dr. M. Amin Hariyadi, M.T
NIP. 19670118 200501 1 001
4. Anggota penguji : Fatchurrochman, M.Kom
NIP. 19700731 200501 1 002

Tanda Tangan

()
()
()
()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Baiti Rahmi

NIM : 14650084

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi: **IMPLEMENTASI *TABU SEARCH* PADA PENENTUAN
RUTE TERPENDEK TEMPAT WISATA BERBASIS
MOBILE DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 20 Juni 2019

Yang membuat pernyataan,



Baiti Rahmi
NIM. 14650084

MOTTO

جَدُّ وَ جَدُّ مَنْ

Siapa bersungguh-sungguh akan mendapatkannya

Never Give up till End:)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT atas ridho dan kasih sayang-Nya kepada penulis serta dukungan dan doa dari orang-orang tercinta akhirnya skripsi yang penuh dengan cerita ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis persembahkan karya sederhana ini kepada:

Abah, Nurhidayat, yang dengan segala usaha, doa, dan semangat yang tidak pernah putus kepada penulis sehingga penulis telah sampai di titik ini. Atas segala peluh, doa dan perjuangan abah, penulis ucapkan terimakasih.

Mama, Janainah, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dan juga memberikan kekuatan disaat penulis benar-benar ingin menyerah pada proses penyelesaian skripsi ini. Atas segala yang sudah dilakukan, terimakasih.

Fathur Rahman, selaku adik pertama yang selalu medoakan kebaikan dan kemudahan jalan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

Annida Rahmah, Muhammad Rasyid Ridha, dan Muhammad Raghil Azizi yang memberikan penulis semangat agar segera menyelesaikan skripsi ini.

Eka Yuli Syafariani, sahabat sepanjang masa, teman berjuang beda kampus dan beda jurusan, yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan semangat serta doa kepada penulis, terimakasih.

Wulida Candra Elvaricha, sahabat beda orang tua, beda asal, teman pertama di UIN Malang karena dipertemukan ketika daftar ulang yang memiliki banyak kesamaan dengan penulis, yang selalu mendorong dan memaksa penulis untuk berjuang dan berusaha mengerjakan skripsi ini, terimakasih.

Muhammad Abduh, selaku partner yg selalu memberikan dorongan dan semangat kepada penulis.

Muhammad Abdulloh, Ahmad Roihan, Nindy Agustina, Arief Hidayatullah yang selalu bersedia meluangkan waktu dan selalu menanyakan kepada penulis mau dibantu apa, kurang apa dalam pengerjaan skripsi ini, terimakasih.

Sahabat Antimu tersayang Saskia, Rica, Ima, Ridha, Riyant, Abed, Malik, Affandy, Aaf, Ali terimakasih atas semangatnya, hitam putih pertemanan yang sudah dilalui, tim hura-hura dari masa sempro, semhas, dan sidang skripsi, terimakasih atas pertemanan indahnya selama 5 tahun ini dan semoga akan terus berlanjut sampai nanti.

Sahabat IMB (Ikatan Mahasiswa Banjar) Eka, Nadia, Lesti, Atut, Siska, Abduh, Nasih, Ilmi, Iqbal, Alif, Amin, Afdal, Rahman dan Icing, terimakasih atas pertanyaan-pertanyaan kapan siding, kapan lulus yang terkadang memang menyebalkan tapi memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga telah menjadi teman serasa keluarga yang dimiliki penulis di tanah perantauan Malang ini.

Sahabat Kos Ijo, Siti Ulfiana dan Ganita Rizky Amalia selaku teman kos penulis dari awal ngekos (semester 3) sampai sekarang. Terimakasih atas kepedulian, kebaikan, semangat dan motivasinya, serta pertemanan indah sebagai anak kos sampai saat ini dan semoga sampai nanti.

Teman-teman Himakal (Himpunan Mahasiswa Kalimantan) UIN Malang Ipit, Icha, Iqbal, Nadiya, Sulis, Elisa, Sinta, Arif dan kakak-kakak tuha yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu, terimakasih telah memberikan penulis banyak pengalaman dan keragaman dari budaya dan semua tentang Kalimantan di kota Malang ini.

Teman-teman TI angkatan 2014, ka Upi, Riza, Insan, Rindah, Yolanda, Lia K, Ifa, amun Habibil, Irfan, Fajrul, Diko dan semuanya yg tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih sudah berjuang bersama dalam suka maupun duka tugas maupun proyek serta terimakasih sudah menjadi teman angkatan dan teman berjuang dalam tahap-tahap mendapatkan gelar sarjana ini.

Untuk semua orang yang disebutkan diatas, ataupun orang yang tidak disebutkan tetapi selalu mendoakan penulis, baik yang penulis tau maupun penulis tidak tau, semoga Allah membalas semua perbuatan baik dan doa-doa baik kalian, dan juga semoga Allah selalu menjaga dan melindungi kalian kapanpun dan dimanapun, penulis tidak tau harus membalas dengan apa atas segala kebaikan yang telah

diberikan, semoga semua amal baik dan perbuatan baik kembali kepada kalian semua, sekali lagi penulis ucapkan terimakasih:)



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada tauladan terbaik Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kebodohan menuju Islam yang rahmatan lil alamin.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih karena dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari beberapa pihak. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. DR. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bakti Bapak dan Ibu sekalian terhadap UIN Maliki Malang yang menaungi segala kegiatan di kampus UIN Maliki Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bapak dan ibu sekalian sangat berjasa memupuk dan menumbuhkan semangat untuk maju kepada penulis.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang sudah memberi banyak menginspirasi dan memotivasi untuk terus berkembang.

4. Bapak Dr. M.Amin Hariyadi, M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi dan memberi arahan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
5. Bapak Fatchurrochman, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang juga senantiasa memberi masukan dan nasihat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Linda Salma Angreani, M.T selaku dosen wali yang telah dan selalu memberi arahan dan bimbingan hingga saat ini.
7. Ibu Puspa Miladin, M.Kom selaku dosen wali pengganti yang juga memberi arahan dan bimbingan kepada penulis.
8. Abah, Mama dan Ahur, Nida, Rasyid, Raghieb serta keluarga besar tercinta yang selalu memberi dorongan dan doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
9. Seluruh Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan keilmuan serta pengalaman yang berarti kepada penulis selama ini.
10. Teman-teman yang telah memotivasi dan membantu banyak hal selama ini.
11. Seluruh teman-teman Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah banyak berbagi ilmu, pengalaman dan menjadi inspirasi untuk terus semangat belajar.
12. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2014 yang telah berjuang bersama dan saling mendukung selama ini.
13. Para peneliti yang telah melakukan penelitian tentang implementasi metode *Tabu Search* yang menjadi acuan penulis dalam pembuatan skripsi

ini. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih banyak.

Malang, 20 Juni 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
المخلص.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pernyataan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
STUDI PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terkait	6
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1 Kabupaten Kutai Kartanegara.....	9
2.2.2 Pariwisata.....	11

2.2.3 Android	12
2.2.4 Graf	13
2.2.5 <i>Tabu Search</i>	15
2.2.6 <i>Web Service</i>	19
2.2.7 <i>REST-JSON</i>	20
2.2.8 <i>Volley Library</i>	20
2.2.9 <i>Global Positioning System (GPS)</i>	21
2.2.10 <i>Location Based Service (LBS)</i>	23
2.2.11 <i>Google Maps</i>	24
BAB III	25
METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Gambaran Umum Aplikasi.....	25
3.1.1 Diagram Blok	26
3.1.2 Alur Data PHP Rest API.....	26
3.2. Pengumpulan Data	27
3.3. Perancangan Aplikasi	31
3.3.1 Flowchart Aplikasi.....	31
3.3.2 Flowchart Mendapatkan posisi awal pengguna	33
3.3.3 Flowchart Rekomendasi Wisata Terdekat/Radius.....	34
3.3.4 Flowchart Penentuan Rute Terpendek	35
3.4. Akuisisi Data	35
3.5. Implementasi Metode <i>Tabu Search</i>	37
3.6. Pengujian Aplikasi	57
3.6. Penarikan Kesimpulan Sementara	58
BAB IV	59
UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1. Uji Coba	59
4.1.1. Lingkungan Uji Coba.....	59
4.1.2. Data Uji Coba	60
4.1.3. Tampilan Aplikasi.....	61
4.1.4. Pengujian Aplikasi.....	69

4.2. Pembahasan	71
4.3. Integrasi dengan Islam.....	72
BAB V.....	77
KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan penelitian	25
Gambar 3. 2 Diagram Blok proses Tabu dalam aplikasi	26
Gambar 3. 3 Penjelasan alur data dari PHP Rest API.....	27
Gambar 3. 4 Flowchart Aplikasi	32
Gambar 3. 5 Mendapatkan posisi awal pengguna.....	33
Gambar 3. 6 Radius tempat wisata.....	34
Gambar 3. 7 Penentuan Rute Terpendek.....	35
Gambar 3. 8 <i>Data Real</i> dari <i>Google Maps</i>	38
Gambar 3. 9 Graf A-R.....	39
Gambar 3. 10 <i>Source Code</i> Koneksi <i>Database</i>	52
Gambar 3. 11 <i>Source Code</i> Penentuan Titik awal dan iterasi pertama pada metode <i>Tabu Search</i>	54
Gambar 3. 12 <i>Source Code</i> Penentuan Titik Akhir/Tujuan	54
Gambar 3. 13 <i>Source Code</i> Pencarian Rute terpendek menggunakan <i>Tabu Search</i>	57
 Gambar 4. 1 Tampilan Splash Screen.....	 62
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama.....	63
Gambar 4. 3 posisi yang diinputkan.....	64
Gambar 4. 4 Menampilkan macam tempat wisata.....	65
Gambar 4. 5 Tampil rute dari <i>Google Maps</i>	66
Gambar 4. 6 Tampilan Algoritma.....	67
Gambar 4. 7 Rute berdasarkan metode <i>Tabu Search</i>	68
Gambar 4. 8 Tampilan Selesai.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Tempat Wisata	28
Tabel 3. 2 Sampel Jalan Kabupaten Kutai Kartanegara.....	30
Tabel 3. 3 Data <i>testing</i>	36
Tabel 3. 4 Panjang Jalan.....	39
Tabel 3. 5 Rincian Panjang Jalan	40
Tabel 4. 1 <i>Lattitude & Longitude</i> tempat wisata.....	60
Tabel 4. 2 Sampel Hasil Pengujian	70



ABSTRAK

Rahmi, Baiti. 2019. **Implementasi *Tabu Search* Pada Penentuan Rute Terpendek Tempat Wisata Berbasis *Mobile* Di Kabupaten Kutai Kartanegara**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) dr. M. Amin Hariyadi, M.T. (II) Fatchurrochman, M.Kom.

Kata Kunci : Kabupaten Kutai Kartanegara, Rute Terpendek, *Tabu Search*

Kabupaten Kutai Kartanegara adalah salah satu kabupaten besar yang terletak di Kalimantan Timur. Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah 27.263,10 km² dan luas perairan kurang lebih 4.097 km². Struktur perekonomian Kabupaten Kutai Kartanegara didominasi oleh sektor pertambangan dari batu bara, minyak dan gas bumi. Oleh karena itu, saat ini pemerintah sedang giat untuk memperkenalkan sektor pariwisata yang tersebar di Kabupaten Kutai Kartanegara.

Salah satu permasalahan bagi para wisatawan adalah rute wisata yang harus mereka tempuh. Hal ini karena banyaknya pilihan tempat wisata dan rute pilihan yang harus dilewati. Pada penelitian ini ditunjukkan bagaimana implementasi *Tabu Search* dalam menentukan rute terpendek menuju tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara.

Hasil penelitian ini dari implementasi yang didapatkan oleh metode *Tabu Search* untuk penentuan rute terpendek tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara sebesar 65%.

ABSTRACT

Rahmi, Baiti. 2019. **Tabu Search Implementation in Determining the Shortest Routes of Mobile-Based Tourist Places in Kutai Kartanegara Regency**. Essay. Informatics Engineering Department of the Faculty of Science and Technology of the State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Advisor: (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T. (II) Fatchurrochman, M.Kom.

Keywords: Kutai Kartanegara Regency, Shortest Route, Tabu Search

Kutai Kartanegara Regency is one of the large districts located in East Kalimantan. Kutai Kartanegara Regency has an area of 27,263.10 km² and the waters area is approximately 4,097 km². The economic structure of Kutai Kartanegara Regency is dominated by the mining sector of coal, oil and gas. Therefore, the government is currently active in introducing the tourism sector which is spread in Kutai Kartanegara Regency.

One of the problems for tourists is the tourist route they must travel. This is because of the many choices of tourist attractions and choice routes that must be passed. In this study, it was shown how the implementation of Tabu Search in determining the shortest route to tourist attractions in Kutai Kartanegara Regency.

The results of this study from the implementation obtained by the Tabu Search method to determine the shortest route of tourist attractions in Kutai Kartanegara Regency by 65%.

الملخص

رحمي ، بيتي. 2019. تنفيذ بحث Tabu في تحديد أقصر الطرق للأماكن السياحية القائمة على الجوال في Kutai Kartanegara. أطروحة. قسم هندسة المعلوماتية بكلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة الدولة الإسلامية بمولانا مالك إبراهيم مالنج. المستشار: (I) dr. M. Amin Hariyadi, M.T. (II) Fatchurrochman, M.Kom.

كلمات البحث: Kutai Kartanegara ، أقصر طريق ، Tabu Search

Kutai Kartanegara هي واحدة من المناطق الكبيرة الواقعة في كاليمانتان الشرقية. تبلغ مساحة Kutai Kartanegara 27263.10 كيلومتر مربع ، وتبلغ مساحة المياه حوالي 4097 كيلومتر مربع. يسيطر قطاع التعدين على الفحم والنفط والغاز على الهيكل الاقتصادي لـ Kutai Kartanegara. لذلك ، تنشط الحكومة حاليًا في تقديم قطاع السياحة الذي ينتشر في Kutai Kartanegara. واحدة من المشاكل للسياح هو الطريق السياحي يجب عليهم السفر. هذا هو بسبب العديد من الخيارات من مناطق الجذب السياحي وطرق الاختيار التي يجب أن تمر. في هذه الدراسة ، تم عرض كيفية تنفيذ Tabu Search في تحديد أقصر طريق إلى مناطق الجذب السياحي في Kutai Kartanegara. نتائج هذه الدراسة من التنفيذ الذي تم الحصول عليه من خلال طريقة البحث Tabu لتحديد أقصر طريق من مناطق الجذب السياحي في Kutai Kartanegara بنسبة 65 %.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di Asia Tenggara. Jumlah pulau yang dimiliki oleh Indonesia sebanyak 17.508 pulau dengan keseluruhan luas wilayahnya adalah sebesar 1,904,569 km². Pulau-pulau utama Indonesia adalah Pulau Sumatera, Pulau Kalimantan, Pulau Jawa, Pulau Sulawesi dan Pulau Papua. Oleh karena itu, Indonesia memiliki keanekaragaman suku bangsa dan budaya yang tersebar di setiap daerahnya yang dapat tercermin dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat dan banyaknya objek wisata yang ada. Keanekaragaman kebudayaan Indonesia merupakan salah satu kekuatan sekaligus peluang yang tidak dimiliki oleh negara lain yang dapat menunjukkan identitas dari Indonesia dan harus terus di jaga.

Kabupaten Kutai Kartanegara adalah salah satu kabupaten besar di Provinsi Kalimantan Timur. Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah 27.263,10 km² dan luas perairan kurang lebih 4.097 km². Struktur perekonomian Kabupaten Kutai Kartanegara didominasi oleh sektor pertambangan dari batu bara, minyak dan gas bumi. Oleh karena itu, saat ini pemerintah sedang giat untuk memperkenalkan sektor pariwisata yang tersebar di Kabupaten Kutai Kartanegara.

Tempat wisata yang tersebar di Kabupaten Kutai Kartanegara ini meliputi tempat wisata alami dan tempat wisata buatan. Tempat wisata ini tersebar di

seluruh Kabupaten Kutai Kartanegara. Dalam penyebaran tempat wisata ini terdapat beberapa jalur untuk menuju tempat wisata tersebut. Selain itu, beberapa tempat wisata yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara yang tidak dapat ditemukan atau belum terdaftar di *Google Maps*. Meskipun ada beberapa tempat yang ditemukan di *Google maps*, informasi yang diberikan dirasa kurang memadai dan memuaskan bagi para wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Kutai Kartanegara. Dari beberapa jalur tersebut, kebanyakan wisatawan akan mencari rute terpendek dalam untuk menuju tempat wisata.

Dalam agama Islam sendiri pariwisata memiliki tujuan utama, yaitu mengenal Allah sebagai Sang Pencipta. Dalam berbagai ayat Al-Qur'an Allah SWT menyeru kepada manusia untuk melakukan perjalanan di atas bumi dan memikirkan berbagai fenomena dan penciptaan alam. Dalam QS. Al-Ankabut (29) ayat 20 Allah SWT berfirman :

كُلِّ عَلَى اللَّهِ إِنَّ الْأَجْرَةَ النَّشْأَةَ يُنْشِئُ اللَّهُ ثُمَّ الْخَلْقَ بَدَأَ كَيْفَ فَانْظُرُوا الْآرْضَ فِي سَيْرُوا قُلْ قَدِيرٌ شَيْءٍ

Yang artinya: “Katakanlah, “Berjalanlah di muka bumi, maka perhatikanlah bagaimana (Allah) memulai penciptaan (makhluk), kemudian Allah menjadikan kejadian yang akhir. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.

Tafsiran ayat ini menurut Ibnu Katsir dalam kitab tafsirnya adalah arahan kepada mereka(manusia) untuk mengambil pelajaran dengan apa yang ada di ufuk berupa tanda-tanda yang dapat disaksikan melalui sesuatu yang

diciptakan Allah SWT, berbagai lapisan langit dan benda-benda yang ada di dalamnya berupa bintang-bintang bercahaya yang kokoh serta beberapa lapisan bumi dan benda-benda yang terkandung di dalamnya berupa lembah, gunung, oase, daratan, hutan, pepohonan, sungai, buah-buahan serta lautan. Semua itu merupakan kebaruannya dalam dirinya serta adanya Pencipta yang Maha berbuat bebas.

Dalam tafsiran ayat ini Ibnu Katsir juga menambahkan bahwa anjuran agar berpergian di muka bumi Allah SWT berupa aneka ragam makhluk-makhluk, dari yang bernyawa sampai yang tidak bernyawa, yang di atas bumi maupun yang di angkasa, tidakkah semuanya itu menandakan kekuasaan Allah SWT yang Maha Luas, yang akan mengazab siapa yang dikehendaki-Nya di antara hamba-hamba-Nya dan memberikan rahmat kepada siapa-siapa yang Dia kehendaki pula dan tidak seorang pun dapat melepaskan diri dari Azab-Nya jika dikehendaki, ia di bumi ataupun di langit dan tiada pula ia akan mendapat pelindung atau penolong.

Adapun penafsiran ayat ini menurut Quraish Shihab adalah :
 “Katakanlah, wahai Rasul, kepada orang-orang yang mendustaakan itu,
 "Berjalanlah kalian di muka bumi, dan perhatikanlah bermacam-macam makhluk ciptaan Allah yang ada di dalamnya. Dan lihatlah bekas orang-orang sebelum kalian yang ada di sana, setelah mereka mati dan rumah-rumah mereka kosong dari mereka. Ketahuilah bahwa Allah akan mengembalikan itu semua dengan kekuasaan-Nya di akhirat nanti dengan kebangkitan, yaitu penciptaan kembali. Begitu pula keadaan kalian. Sesungguhnya Allah sangat sempurna kekuasaan-Nya atas segala sesuatu. "Ayat suci ini memerintahkan

para ilmuwan untuk berjalan di muka bumi guna menyingkap proses awal penciptaan segala sesuatu, seperti hewan, tumbuhan dan benda-benda mati. Sesungguhnya bekas-bekas penciptaan pertama terlihat di antara lapisan-lapisan bumi dan permukaannya. Maka dari itu, bumi merupakan catatan yang penuh dengan sejarah penciptaan, mulai dari permulaannya sampai sekarang.”

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan rute terpendek adalah dengan menggunakan metode *Tabu Search*. *Tabu Search* atau biasa disingkat dengan TS menurut Suyanto (2010) adalah sebuah metode optimasi matematis yang termasuk kedalam kelas *local search*. TS memperbaiki performansi *local search* dengan memanfaatkan penggunaan struktur *memory*. Pencarian rute terpendek menggunakan *Tabu Search* pada penelitian sebelumnya menunjukkan kinerja yang baik untuk fungsi yang memiliki jumlah variable lebih dari 10.

1.2. Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana tingkat akurasi metode *Tabu Search* dalam menentukan rute terpendek dari titik asal menuju ke tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan masalah, yaitu tempat wisata yang sudah terdaftar pada Dinas Pariwisata Kabupaten Kutai Kartanegara tahun 2016 serta data jalan berupa Panjang jalan yang didapatkan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Kutai Kartanegara tahun 2016.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat akurasi penentuan rute terpendek menggunakan metode *Tabu Search*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dari sisi pemerintah :

1. Membantu pemerintah dalam memberikan informasi seputar tempat wisata Kabupaten Kutai Kartanegara kepada masyarakat luas.
2. Membantu pemerintah untuk melakukan promosi tempat wisata yang terletak di kabupaten Kutai Kartanegara.

Adapun manfaat penelitian ini dari sisi pengguna :

1. Mempermudah para wisatawan dalam menentukan tempat tujuan wisata berdasarkan rute terpendek dari tempat mereka berada.
2. Memberikan informasi kepada para wisatawan tentang tempat wisata yang akan dituju.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Varita dan Setyawati (2013) Salah satu permasalahan utama bagi wisatawan baik wisatawan domestik maupun mancanegara adalah rute wisata yang harus mereka tempuh. Hal ini disebabkan oleh jumlah obyek wisata dan jalur alternatif yang banyak. Dalam penelitian ini, ditunjukkan bagaimana cara menyelesaikan kedua permasalahan ini dengan algoritma Tabu Search dan metode antrian yang diterapkan pada pencarian jalur tercepat wisata kota Malang. Algoritma ini dapat memberikan rute tercepat secara optimal dengan mendapatkan cost terendah tanpa perubahan nilai pada rentang iterasi 300 dengan percobaan pencarian jalur yang dipilih pada jalan-jalan pintu masuk kota Malang.

Bajeh dan Abolarinwa (2011) melakukan perbandingan antara metode Tabu dengan Algoritma Genetika pada masalah penjadwalan. Kedua algoritma ini telah diuji coba untuk mendapatkan kualitas hasil dan kecepatan menggunakan pengumpulan data. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa metode tabu lebih baik dari algoritma genetika dalam masalah penyusunan penjadwalan.

Khan dan Asadujjaman (2016) Penelitian ini menjelaskan konsep dasar tentang metode Tabu Search dalam mengoptimalkan Traveling Salesman Problem (TSP). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memahami TSP simetris, dengan melakukan pemecahan masalah dengan menggunakan metode

Tabu Search dalam mencari jalur terpendek dengan ruang pencarian terkecil dan kebutuhan komputasi menggunakan MATLAB. Pada penelitian ini juga



ditemukan jarak terpendek untuk mengunjungi kantor pusat distrik Bangladesh menggunakan metode Tabu Search.

Alkallak dan Sha'ban (2008) Penelitian ini menjelaskan konsep dasar optimasi metode Tabu Search pada study kasus Traveling Salesman Problem (TSP). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memecahkan Traveling Salesman Problem (TSP) untuk menemukan solusi optimal ruang pencarian dan persyaratan komputasi.

Fard dan Akbari (2013) dalam kasus *vehicle routing problem algoritma hybrid Tabu Search* mampu meningkatkan solusi awal melalui prosedur improving. Hal tersebut diimplementasikan pada studi kasus tes 5-200 pelanggan. Algoritma ini bisa menemukan nilai optimum global sebesar 88%.

Chelouah *et al.* (2000) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Tabu Search* yang kemudian mendapatkan kesimpulan bahwa *Tabu Search* menunjukkan kinerja yang baik untuk fungsi yang memiliki jumlah variabel lebih dari 10.

Daniele (2007) melakukan penelitian dengan membandingkan *Tabu Search* dan *Dijkstra* dalam pencarian rute optimal pada pertukaran paket jaringan. Dalam penelitian ini disebutkan bahwa masalah optimasi routing dapat dilihat sebagai pencarian jalur terpendek dalam graf, dimana bandwidth koneksi, bersama dengan *traffic*, dapat dianggap sebagai beban. Optimasi sejenis ini pada umumnya dilakukan dengan cara algoritma *Dijkstra* yang sudah dikenal sebagai implementasi. Namun algoritma memiliki kecenderungan pencarian yang panjang, sehingga memiliki beban yang berat dari sudut

pandang komputasi, ketika jumlah node tinggi. Untuk alasan ini Daniele memilih untuk menggunakan algoritma *meta-heuristic*, khususnya *Tabu Search*, mampu mencari solusi non-optimal, yang dianggap cukup baik bahkan tanpa perlu pencarian panjang.

Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah perbedaan tempat dari studi kasus yang membuat seluruh perbedaan data yang dimasukkan.

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Kabupaten Kutai Kartanegara

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan sebuah kabupaten di Kalimantan Timur, Indonesia. Ibu kota berada di Kecamatan Tenggarong. Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah 27.263,10 km² dan luas perairan sekitar 4.097 km² yang dibagi dalam 18 wilayah kecamatan dan 225 desa/kelurahan dengan jumlah penduduk mencapai 626.286 jiwa (sensus 2010).

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan kelanjutan dari Kabupaten Kutai sebelum terjadi pemekaran wilayah pada tahun 1999. Wilayah Kabupaten Kutai sendiri, termasuk Balikpapan, Bontang dan Samarinda, sebelumnya merupakan wilayah kekuasaan Kesultanan Kutai Kartanegara ing Martadipura. Pada tahun 1947, Kesultanan Kutai Kartanegara ing Martadipura dengan status Daerah Swapraja Kutai masuk dalam Federasi Kalimantan Timur bersama 4 Kesultanan lainnya seperti Bulungan, Sambaliung, Gunung Tabur dan Pasir. Daerah Swapraja Kutai diubah menjadi Daerah Istimewa Kutai yang merupakan daerah otonom/daerah istimewa setingkat kabupaten berdasarkan

UU Darurat No. 3 Tahun 1953. Pada tahun 1959, status Daerah Istimewa Kutai yang dipimpin Sultan A.M. Parikesit dihapus. Dan berdasarkan UU No. 27 Tahun 1959, daerah ini dibagi menjadi 3 Daerah Tingkat II, yakni:

- Kotamadya Balikpapan dengan ibukota Balikpapan
- Kotamadya Samarinda dengan ibukota Samarinda
- Kabupaten Kutai dengan ibukota Tenggarong

Dengan berakhirnya Daerah Istimewa Kutai, maka berakhir pula kekuasaan Sultan Kutai Kartanegara ing Martadipura. Dalam Sidang Khusus DPRD Daerah Istimewa Kutai pada tanggal 21 Januari 1960, Sultan Kutai Kartanegara A.M. Parikesit secara resmi menyerahkan kekuasaan kepada Aji Raden Padmo selaku Bupati Kutai, Kapten Soedjono selaku Walikota Samarinda dan A.R.S. Muhammad selaku walikota Balikpapan. Pada tahun 1999, wilayah Kabupaten Kutai dimekarkan menjadi 4 daerah otonom berdasarkan UU No. 47 Tahun 1999, yakni:

1. Kabupaten Kutai dengan ibu kota Tenggarong
2. Kabupaten Kutai Barat dengan ibu kota Sendawar
3. Kabupaten Kutai Timur dengan ibu kota Sangatta
4. Kota Bontang dengan ibu kota Bontang

Untuk membedakan Kabupaten Kutai sebagai daerah hasil pemekaran, nama kabupaten ini akhirnya diganti menjadi Kabupaten Kutai Kartanegara melalui Peraturan Pemerintah RI No. 8 Tahun 2002 tentang "Perubahan Nama Kabupaten Kutai Menjadi Kabupaten Kutai Kartanegara". Sebutan Kabupaten Kutai Kartanegara ini merupakan usulan dari Presiden RI Abdurrahman Nur

Wahid ketika membuka Munas I Asosiasi Pemerintah Kabupaten Seluruh Indonesia (APKASI) di Tenggarong pada tahun 2000 (https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Kutai_Kartanegara) diakses pada 19 mei 2018.

Selain memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, Kutai Kartanegara juga memiliki potensi besar di bidang pariwisata. Potensi keindahan alam serta beraneka kehidupan budaya etnik masyarakatnya yang sangat unik. Panorama alam hutan hujan tropis yang dibelah oleh sungai Mahakam dan anak-anak sungainya, tata kehidupan masyarakat Dayak yang unik, serta kejayaan Kesultanan Kutai yang merupakan kelanjutan dari kerajaan hindu tertua di Indonesia, kesemuanya dapat disaksikan dan dinikmati di daerah ini.

Kota Tenggarong sebagai tujuan utama pariwisata Kukar dapat ditempuh dalam waktu kurang lebih 2.5 jam dari kota Balikpapan dan sekitar 30 menit dari kota Samarinda. Transportasi umum yang dapat digunakan adalah bus dan taksi.

2.2.2 Pariwisata

Menurut Undang Undang No. 10/2009 tentang Kepariwisataaan, yang dimaksud dengan pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata yang didukung oleh berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat, pengusaha, Pemerintah dan Pemerintah Daerah. Sesuai dengan intruksi presiden nomor 9 tahun 1969 yang dikutip dari buku “Perencanaan dan

Pengembangan Pariwisata” oleh Oka A. Yoeti (1997: hal 35) dikatakan bahwa tujuan dari pengembangan kepariwisataan adalah:

1. Meningkatkan pendapatan devisa pada khususnya dan pendapatan Negara serta masyarakat pada umumnya. Memperluas kesempatan serta lapangan kerja dan mendorong kegiatan-kegiatan industri penunjang dan industri sampingan lainnya.
2. Memperkenalkan keindahan alam dan kebudayaan Indonesia.
3. Meningkatkan persaudaraan atau persahabatan nasional dan internasional.

2.2.3 Android

Menurut Safaat (2011) Android adalah sebuah kumpulan perangkat lunak untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi utama mobile. Android memiliki 4 karakteristik sebagai berikut:

1. Terbuka

Android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera. Android menggunakan sebuah mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat di dalam perangkat. Android merupakan open source, dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul. Platform ini akan terus berkembang untuk membangun aplikasi mobile yang inovatif.

2. Semua Aplikasi dibuat sama

Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga (third-party application). Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para pengguna.

3. Memecahkan hambatan pada aplikasi

Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari website dengan data pada ponsel seseorang.

4. Android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan library yang dipergunakan tools yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi yang semakin baik. Android memiliki sebuah sekumpulan tools yang dapat digunakan sehingga membantu para developer dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat.

Google Inc. sepenuhnya membangun Android dan menjadikan bersifat terbuka (open source) sehingga para pengembang dapat menggunakan Android tanpa mengeluarkan biaya untuk lisensi dari Google dan dapat membangun Android tanpa adanya batasan-batasan. Android Software Development Kit (SDK) menyediakan alat dan Application Programming Interface (API) yang diperlukan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman java.

2.2.4 Graf

Teori graf merupakan pokok bahasan yang sudah tua usianya namun memiliki banyak terapan sampai saat ini. Graf digunakan untuk

merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan objek-objek tersebut. Representasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek sebagai noktah bulatan, titik atau verteks, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis atau edge. (Munir, 2007). Pada mulanya penggunaan jaringan yang memuat titik dan sisi digunakan oleh matematikawan Swiss, Leonhard Euler (1707- 1783), untuk memecahkan masalah tujuh jembatan Konigsberg. Di kota Prussia, Jerman, sungai Pregel mengalir melewati kota, dan menutupi Pulau Kneiphof. Pulau tersebut dihubungkan oleh dua jembatan ke masingmasing tepi daratan C dan B, dan tambahan tiga jembatan yang menghubungkan ke sebuah wilayah. Masalah yang ingin diselesaikan adalah “Dapatkah seseorang melewati semua jembatan dengan masing-masing jembatan terlewati tepat satu kali, dan kembali ke tempat semula?” Jaringan dapat direpresentasikan dengan baik melalui graf. Sehingga untuk menyelesaikan masalah jaringan harus mengetahui tentang graf. (Jong Jek Siang, 2011). Suatu graf G terdiri dari 2 himpunan yang berhingga, yaitu himpunan titiktitik tidak kosong (symbol $V(G)$ dan himpunan garisgaris (symbol $E(G)$). Setiap garis berhubungan dengan satu atau dua titik. Titik - titik tersebut dinamakan titik ujung. Garis yang hanya berhubungan dengan satu titik ujung disebut loop. Dua garis berbeda yang menghubungkan titik yang sama disebut garis paralel. Dua titik dikatakan berhubungan (adjacent) jika ada garis yang menghubungkan keduanya. Titik yang tidak mempunyai garis yang berhubungan denganya disebut titik terasing (isolating point). Graf yang tidak mempunyai titik (sehingga tidak mempunyai garis) disebut graf kosong. Berdasarkan jenis garisnya, graf dapat dibagi menjadi 2, yaitu graf berarah

(directed graph) dan graf tak berarah (undirected graph). Graf berarah, semua garisnya memiliki arah yang menunjukkan titik asal dan tujuan garis yang bersangkutan. Jika semua garisnya tidak memiliki arah, maka grafnya disebut graf tak berarah. Jika hanya disebut graf saja, maka yang dimaksud adalah graf tak berarah. Suatu graf biasanya dipresentasikan secara grafis, dengan setiap vertex dipresentasikan sebagai titik atau lingkaran kecil, dan setiap edge $e = uv$ dipresentasikan dengan sebuah garis atau kurva yang menghubungkan titik – titik yang bersesuaian dengan u dan v .

2.2.5 *Tabu Search*

Menurut Suyanto (2010) dalam bukunya Algoritma Optimasi dan Pemrograman *Tabu Search (TS)* adalah sebuah metode optimasi matematis yang termasuk kedalam kelas *local search*. TS memperbaiki performansi *local search* dengan memanfaatkan penggunaan struktur *memory*. Sebagian solusi yang pernah dibangkitkan ditandai sebagai “*tabu*” (dalam ejaan lain adalah “*taboo*” yang berarti sesuatu yang terlarang), sehingga algoritma TS tidak akan mengunjungi solusi tersebut secara berulang-ulang. TS diperkenalkan pertama kali oleh Glover pada tahun 1970-an [GLO86]. Ide dasar TS juga disampaikan oleh Hansen [HAN86]. Banyak eksperimen menunjukkan bahwa TS saat ini telah menjadi suatu teknik optimasi yang dapat diadu dengan hampir semua teknik optimasi yang telah dikenal.

Konsep dasar dari TS ini sama dengan metode *simulated annealing* yaitu bisa menerima solusi yang lebih buruk daripada solusi saat ini. Untuk menjaga agar solusi terbaik tidak hilang, TS menyimpan solusi terbaik dan terus mencari berdasarkan solusi terakhir. Selain itu, metode ini mengingat **sebagian**

solusi yang pernah ditemui dan **melarang** untuk menggunakan solusi yang telah ditelusuri untuk menghindari pengulangan yang sia-sia. Hal ini yang membuat TS menjadi lebih efisien dalam hal usaha dan waktu. TS menggunakan struktur *memory* yang disebut **Tabu List** untuk menyimpan atribut dari sebagian *move* (langkah transisi dari satu solusi ke solusi yang lain) yang telah diterapkan pada iterasi-iterasi sebelumnya. *Tabu List* digunakan untuk menolak solusi-solusi yang memenuhi atribut tertentu agar proses pencarian tidak berulang-ulang pada daerah solusi yang sama dan untuk menuntun proses pencarian menelusuri solusi-solusi yang belum pernah dikunjungi.

Untuk efisiensi *memory* dan waktu proses, *Tabu List* hanya menyimpan langkah transisi (*move*) yang merupakan kebalikan dari langkah yang telah digunakan pada iterasi-iterasi sebelumnya. Dengan kata lain, *Tabu List* hanya berisi langkah-langkah yang mengembalikan solusi yang baru ke solusi yang lama. *Tabu List* menggunakan prinsip FIFO(*First-in-First-out*) dengan panjang list tertentu yang dibatasi oleh user. Dengan menggunakan *Tabu List*, TS dapat menerima solusi yang tidak memberikan peningkatan kualitas, sehingga TS bisa keluar dari optimum lokal. Tetapi, terdapat suatu pengecualian yang sangat penting pada *Tabu List*. Jika terdapat *move* yang sudah berada di dalam *Tabu List* (terlarang untuk dipilih) tetapi memberikan solusi yang lebih baik dibandingkan semua solusi terbaik yang pernah dibangkitkan, maka *move* tersebut harus dikeluarkan dari *Tabu List* (dibebaskan dari larangan). Hal ini merupakan prioritas khusus pada *Tabu List* yang disebut kriteria aspirasi atau kondisi aspirasi (***aspiration conditions***).

TS bekerja secara iteratif menggunakan algoritma *Local Search* pada setiap iterasi untuk mencari solusi terbaik di antara sebagian tetangga dari solusi terbaik saat ini. Pada setiap iterasi, algoritma *Local Search* memilih solusi tetangga yang memberikan peningkatan kualitas tertinggi. Tetapi, jika semua solusi tetangga tidak memberikan peningkatan kualitas, maka *Local Search* akan memilih solusi yang penurunan kualitasnya paling rendah. Kualitas disini bergantung pada masalah yang dihadapi. Untuk masalah minimisasi, semakin rendah nilai fungsi objektifnya berarti semakin tinggi kualitasnya. Sebaliknya, untuk masalah maksimasi, solusi dengan nilai fungsi objektif yang tinggi berarti kualitasnya tinggi.

Terdapat tiga strategi utama yang digunakan dalam *Tabu Search*, yaitu:

- a. Strategi pelarangan (*the forbidding strategy*) untuk mengontrol apa saja yang boleh masuk ke *Tabu List*.
- b. Strategi pembebasan (*the freeing strategy*) untuk memutuskan apa saja yang boleh dikeluarkan dari *Tabu List* dan kapan pengeluaran dilakukan
- c. Strategi jangka pendek (*the short-term strategy*) yang mengatur interaksi antara strategi pelarangan dan strategi pembebasan untuk membangkitkan dan menyeleksi solusi-solusi percobaan.

Tabu Search memiliki lima parameter utama, yaitu:

- a. **Prosedur local search,**
- b. **Struktur neighbourhood** (struktur ketetanggaan), adalah suatu fungsi yang memetakan setiap solusi layak S ke solusi-solusi yang lainnya. Jumlah solusi

layak dalam neighborhood biasanya dibatasi dengan menggunakan berbagai kriteria untuk mengurangi waktu proses pencarian solusi.

c. Kondisi tabu, adalah pelarangan penggunaan solusi yang telah ditemukan sebelumnya.

d. Kondisi aspirasi, adalah pengecualian pengambilan solusi yang telah masuk dalam tabu

e. Kriteria penghentian.

Algoritma Tabu Search bisa dihentikan berdasarkan kriteria tertentu, misalnya sejumlah iterasi yang ditentukan user, sejumlah waktu CPU tertentu, atau sejumlah iterasi berurutan tanpa peningkatan nilai fungsi objektif terbaik. TS juga memiliki lima unsur dasar, yaitu:

- Langkah utama untuk memanfaatkan *memory* di dalam TS adalah mengklasifikasi suatu subhimpunan langkah di dalam suatu ketetanggaan sebagai larangan atau **tabu**.
- Suatu **ketetanggaan** dibangun untuk mengidentifikasi solusi-solusi tetangga yang dapat dicapai dari solusi saat ini.
- Klasifikasi bergantung pada sejarah pencarian, dan khususnya pada kebaruan (*recency*) atau frekuensi (*frequency*) bahwa langkah atau komponen solusi tertentu, yang disebut **atribut**, telah berpartisipasi pada pembangkitan solusi-solusi sebelumnya.
- Suatu **tabu list** mencatat langkah-langkah terlarang atau *tabu moves*.
- Batasan-batasan *tabu* bisa diberikan pengecualian. Ketika suatu langkah *tabu* memberikan suatu solusi yang lebih baik dibandingkan semua langkah terbaik

sebelumnya, maka status *tabu* dari langkah tersebut bisa diabaikan (artinya: statusnya diubah dari *tabu* menjadi tidak *tabu*). Kondisi atau kriteria pengabaian status *tabu* ini disebut **kondisi aspirasi**.

2.2.6 Web Service

Aziz dan Wiharto (2013) W3C (World Wide Web Consortium) mendefinisikan web service sebagai sebuah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung komunikasi dan interaksi antar mesin ke mesin (Machine to Machine) melalui sebuah network (jaringan). Web Service juga termasuk Web APIs yang dapat diakses melalui jaringan seperti misalnya internet, dan dieksekusi melalui sebuah sistem jarak jauh sesuai dengan layanan yang diminta. Definisi Web Service menurut W3C juga meliputi banyak sistem berbeda, tetapi pada umumnya lebih menyangkut pada client dan server yang berkomunikasi menggunakan XML yang memenuhi standar SOAP (Simple Object Access Protocol). Asumsi secara umum adalah pada terminologi terdapat deskripsi dari mesin yang layanannya disediakan oleh server, atau sama seperti konsep dari WSDL. WSDL bukan termasuk standard dari SOAP tetapi merupakan syarat mutlak untuk client-side otomatis pada framework Java dan .NET SOAP. Beberapa organisasi industri seperti WS-I mengklaim baik SOAP dan WSDL sebagai definisi sari Web Service. Selain SOAP dengan XML nya terdapat jenis engine web service lainnya yang banyak diimplementasikan pada aplikasi web, yaitu REST. REST web service atau yang kadang disebut RESTful web service atau RESTful API adalah web service yang mengimplementasikan arsitektur REST. Pada arsitektur REST, setiap service atau layanan dipandang sebagai sebuah Resources yang

diidentifikasi melalui URL. Web service REST memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Menggunakan method HTTP secara eksplisit
2. Memiliki struktur direktori URI
3. Pesan yang ditransfer dalam format XML, JSON atau keduanya.

2.2.7 REST-JSON

Aziz dan Wiharto (2013) JSON (Java Script Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari bahasa pemrograman javascript. JSON terdiri dari dua struktur, yaitu:

- Pasangan nama dengan nilai. Pada beberapa bahasa hal ini dinyatakan sebagai object, record, struct, dictionary, hashtable, keyedlist atau associative array.
- Daftar nilai terurutkan (anorderedlist of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai array, vector, list atau sequence.

2.2.8 Volley Library

Volley merupakan produk yang diperkenalkan oleh Google untuk mempermudah pertukaran data tanpa harus membuat deretan kode yang sangat panjang. Secara default volley menggunakan metode sinkronisasi jadi anda tidak perlu membuat sebuah method atau fungsi yang

menggunakan class `asynctask`. Melakukan sebuah request queuing and prioritization (Mengutamakan prioritas dalam sebuah antrian)

- Sangat efektif untuk melakukan chace dan efesiensi penyimpanan (memory).
- Dapat melakukan perubahan class sesuai dengan kebutuhan.
- Dapat melakukan pembatalan dalam sebuah request.
(<https://www.codepolitan.com/library-yang-wajib-kamu-coba-untuk-membuat-aplikasi-android-59b254b6d153c> diakses pada 23 Mei 2019 pukul 23.48).

2.2.9 Global Positioning System (GPS)

Gintoro, I, & Hali (2010) *Global Positioning System (GPS)* merupakan suatu kumpulan satelit dan *system control* yang memungkinkan sebuah penerima GPS untuk mendapatkan lokasinya dipermukaan bumi 24 jam sehari. Sistem ini menggunakan sejumlah satelit yang berada di orbit bumi, yang memancarkan sinyal ke bumi dan ditangkap oleh sebuah alat penerima. *Global Positioning System (GPS)* adalah sistem untuk menentukan posisi di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini menggunakan minimal 4 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu.

Ada tiga bagian penting dari sistem ini, yaitu bagian.

a. Bagian Kontrol

Berfungsi sebagai pengontrol, Setiap satelit dapat berada sedikit diluar orbit, sehingga bagian ini melacak orbit satelit, lokasi, ketinggian, dan kecepatan. Sinyal-sinyal dari satelit diterima oleh bagian kontrol, dikoreksi, dan dikirimkan kembali ke satelit. Koreksi data lokasi yang tepat dari satelit ini disebut dengan data ephemeris, yang nantinya akan di kirimkan kepada alat navigasi kita.

b. Bagian Angkasa

Bagian ini terdiri dari kumpulan satelit-satelit yang berada di orbit bumi, sekitar 12.000 mil diatas permukaan bumi. Kumpulan satelit-satelit ini diatur sedemikian rupa sehingga alat navigasi setiap saat dapat menerima paling sedikit sinyal dari empat buah satelit. Sinyal satelit ini dapat melewati awan, kaca, atau plastik, tetapi tidak dapat melewati gedung atau gunung. Satelit mempunyai jam atom, dan juga akan memancarkan informasi 'waktu/jam' ini. Data ini dipancarkan dengan kode 'pseudorandom'. Masing-masing satelit memiliki kodenya sendiri-sendiri. Nomor kode ini biasanya akan ditampilkan di alat navigasi, maka kita bisa melakukan identifikasi sinyal satelit yang sedang diterima alat tersebut. Data ini berguna bagi alat navigasi untuk mengukur jarak antara alat navigasi dengan satelit, yang akan digunakan untuk mengukur koordinat lokasi.

c. Bagian Pengguna

Bagian ini terdiri dari alat navigasi yang digunakan. Satelit akan memancarkan data almanak dan ephemeris yang akan diterima oleh alat navigasi secara teratur. Data almanak berisikan perkiraan lokasi (approximate location) satelit yang dipancarkan terus menerus oleh satelit. Data ephemeris dipancarkan oleh satelit, dan valid untuk sekitar 4-6 jam. Untuk menunjukkan koordinat sebuah titik (dua dimensi), alat navigasi memerlukan paling sedikit sinyal dari 3 buah satelit. Untuk menunjukkan data ketinggian sebuah titik (tiga dimensi), diperlukan tambahan sinyal dari 1 buah satelit lagi. Dari sinyal-sinyal yang dipancarkan oleh kumpulan satelit tersebut, alat navigasi akan melakukan perhitungan-perhitungan, dan hasil akhirnya adalah koordinat posisi alat tersebut. Makin banyak jumlah sinyal satelit yang diterima oleh sebuah alat, akan membuat alat tersebut menghitung koordinat posisinya dengan lebih tepat.

2.2.10 Location Based Service (LBS)

Location Based Service (LBS) adalah layanan yang menyediakan informasi berdasarkan tempat, mengacu pada *GIS* atau *electronic map* yang ditunjukkan oleh garis lintang dan bujur sehingga mendapatkan titik lokasi yang akurat (Kumar, et.all. 2002). *LBS (Location Based Service)* adalah layanan informasi yang dapat diakses melalui mobile device dengan menggunakan jaringan (Safaat, 2013). Memanfaatkan teknologi GPS, sistem LBS ini dapat digunakan untuk mengetahui posisi berdasarkan titik geografis dari lokasi pengguna dan lokasi yang dituju. Android merupakan salah satu platform smartphone terbaru yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan sistem *LBS (Location Based Service)*. Dilihat dari

sudut pandangan pengguna didefinisikan LBS sebagai layanan bagi pengguna ponsel yang mengambil posisi pengguna saat ini kedalam akun pengguna (Zipf, 2002). LBS didefinisikan sebagai layanan yang mengintegrasikan perangkat Mobile lokasi atau posisi dengan informasi lain untuk memberikan nilai tambah pengguna (Schiller, et.all, 2004). Di lihat dari sudut pandang lebih yang berorientasi pada sistem, Location-Based Services (LBS), menggabungkan antara proses dari layanan mobile dengan posisi geografis dari penggunanya. Posisi target, di mana sebuah target bisa jadi adalah pengguna Location-Based Services itu sendiri atau entitas lain yang tergabung dalam suatu layanan (Suyoto, et all. 2013).

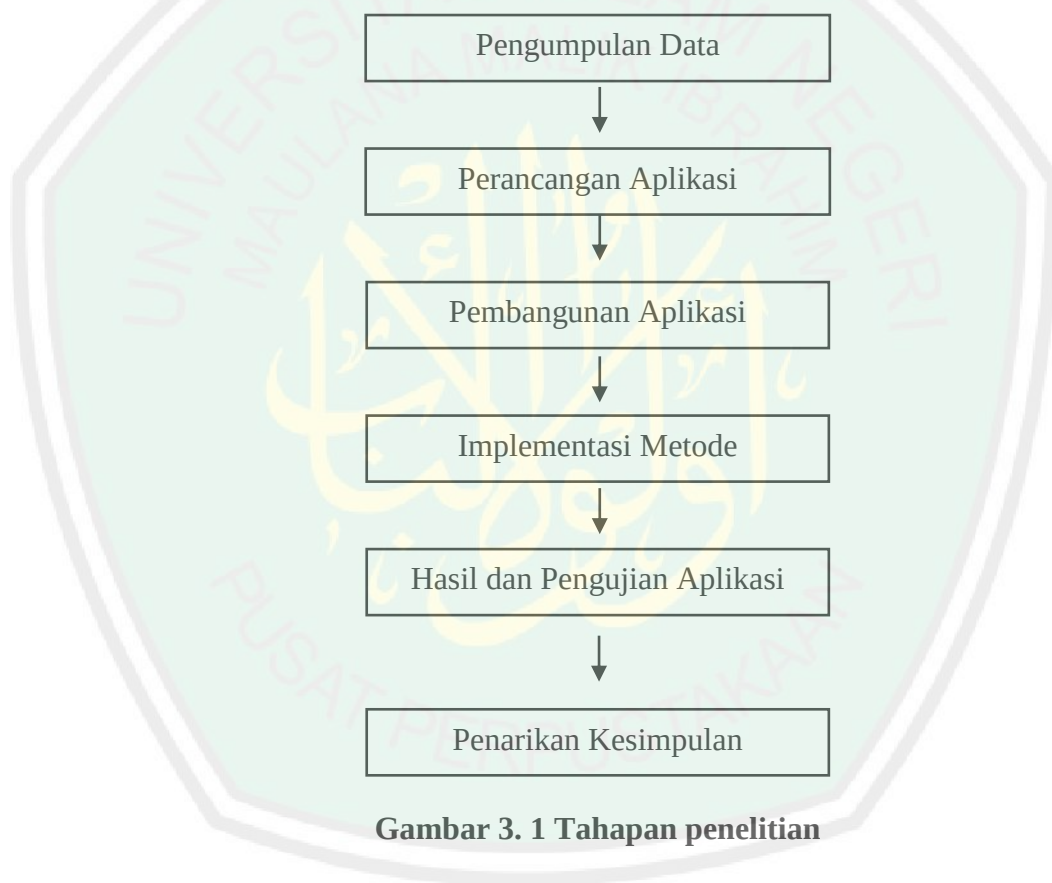
2.2.11 *Google Maps*

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. *Google Maps* adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, *Google Maps* merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Kita dapat menambahkan fitur *Google Maps* dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan *Google Maps API*. *Google Maps API* adalah suatu library yang berbentuk JavaScript. (Kindarto, 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai beberapa hal, yaitu tahapan penelitian yang akan dilakukan, kebutuhan sistem yang akan dibuat, dan penyelesaian masalah dalam penentuan rute terpendek menuju tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam metodologi penelitian ini bisa dilihat seperti pada **Gambar 3.1**.

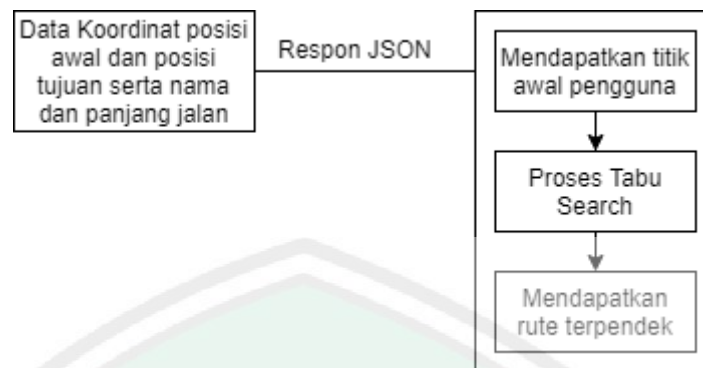


Gambar 3. 1 Tahapan penelitian

3.1. Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi yang dirancang ini adalah aplikasi berbasis *mobile* yaitu aplikasi Android untuk menentukan suatu rute terpendek dari titik awal menuju titik tujuan (tempat wisata) di Kabupaten Kutai Kartanegara.

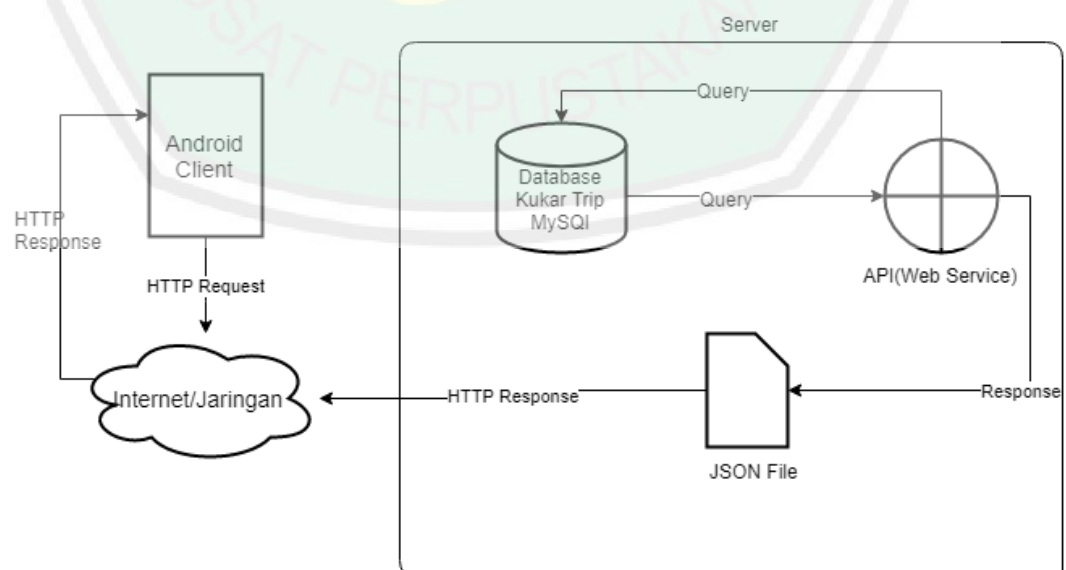
3.1.1 Diagram Blok



Gambar 3. 2 Diagram Blok proses Tabu dalam aplikasi

Pada **gambar 3.2** adalah diagram blok yang menjelaskan gambaran umum proses alur data pengambilan data koordinat gps yang direspon oleh *json* dan kemudian oleh perangkat pengguna mendapatkan titik awal pengguna oleh aplikasi yang kemudian diimplementasikan metode *Tabu Search* yang sudah dimasukkan ke dalam *database* sehingga mendapatkan rute terpendek menuju tempat wisata dalam lingkup tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara.

3.1.2 Alur Data PHP Rest API



Gambar 3. 3 Penjelasan alur data dari PHP Rest API

Pada **gambar 3.3** digambarkan tentang alur data PHP rest API yang dimulai dari device(android) ketika aplikasi dimulai/dibuka dari android meminta *request* dari jaringan berupa eksekusi *query* sesuai parameter yang diminta, dan hasil dari *query* berupa format data *json* yang diinginkan, kemudian data di encode oleh *HTTP Response*, yang kemudian datanya dimunculkan di android menggunakan *Volley Library*.

3.2. Pengumpulan Data

Sumber data dan lokasi penelitian pada penelitian ini dilakukan di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur dengan mengambil objek penelitian tempat wisata yang saat ini sedang giat dikembangkan oleh pemerintah daerah. Tempat wisata yang dimaksud ini adalah tempat wisata alam dan tempat wisata buatan yang berada di Kabupaten Kutai Kartanegara. Pada **Tabel 3.2** akan disajikan daftar wisata Kabupaten Kutai Kartanegara.

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data jalan dan data lokasi wisata. Data jalan meliputi nama jalan dan panjang jalan yang didapatkan dari data Dinas Perhubungan Kabupaten Kutai Kartanegara. Sedangkan data wisata meliputi data lokasi tempat wisata dan alamat objek wisata yang diambil dari Dinas Pariwisata Kabupaten Kutai Kartanegara tahun 2016. Dan juga menambahkan data koordinat berupa data *latitude* dan data *longitude* tempat wisata yang didapatkan dari *Google*.

Tabel 3. 1 Daftar Tempat Wisata

No	Nama	Alamat	Lat	Long
1.	Museum Kayu Tuah Timba	Jl. Museum Kayu, Panji	-0.405997	116.971307
2.	Pulau Kumala	Jl. K.H. Ahmad Mukhsin	-0.427446	116.994176
3.	Planetarium Jagad Rayan Tenggarong	Jl. Diponegoro, Panji	-0.410950	116.990783
4.	Museum Mulawarman Negeri	Jl. Tepian Pandan, Panji	-0.414428	116.989858
5.	Pesona Wisata Alam Bukit Bangkirai	Karya Merdeka, Samboja	-1.029473	116.914590
6.	Pantai Tanah Merah Samboja(Tanjung Harapan)	Jl. Samboja-Muara Jawa, Handil, Tanjung Harapan, Semboja	-1.017772	117.093258
7.	Air Terjun Kedang Ipil	Kedang ipil, Kotabangun	-0.427824	116.619959
8.	Ladang Budaya Tenggarong	Jl. H. Bachrin Seman, RT 12 Mangkurawang, Tenggarong	-0.391168	116.977750
9.	Kedaton Kutai Kartanegara	Jl. Monumen Timur, Panji	-0.413452	116.988964
10.	Lamin Etam Ambors Samboja	Jl. Soekarno Hatta, Balikpapan Utara, Ambarawang Barat, Samboja	-1.083381	116.955201
11.	KPJ PlayLand	Jl. Poros Anggana, Sungai Meriam, Anggana	-0.568366	117.255119
12.	Creative Park TGR	Jl. K.H Ahmad Mukhsin, Timbau	-0.418150	116.991910
13.	Monumen Pancasila	Jl. Mulawarman, Panji	-0.411024	116.988429
14.	Jam Bentang TGR	Jl. Wolter Monginsidi No. 16, Timbau	-0.445516	116.999959
15.	Museum	Sanga-sanga	-0.658871	117.233355

	Perjuangan(Merah Putih)	dalam, Sanga-sanga, Kutai Kartanegara		
16.	Pantai Sambera	Jl. Muara Badak-Marangkayu, Gas Alam Badak,	-0.297793	117.442561
17.	Tugu Batu Kota Bangun	Kota Bangun ulu, Kutai Kartanegara	-0.267589	116.586897
18.	Lap. Sudirman Handil 3	Muara Jawa Ulu, Muara Jawa, Kutai Kartanegara	-0.825198	117.234199
19.	Puncak Bukit Biru	Muara Sira, Muara Kaman, Kutai Kartanegara	-0.496254	116.985184
20.	Tugu Pembantaian Kampung Jawa Sanga Sanga	Sanga-Sanga, Kutai Kartanegara	-0.678025	117.229209
21.	Pelabuhan Jawi Jawi	Muara Badak Ulu, Kutai Kartanegara	-0.350329	117.451949

Pada **tabel 3.3** akan disajikan sampel jalan Kabupaten Kutai Kartanegara yang akan menjadi acuan perhitungan metode Tabu Search dalam penelitian ini.

Tabel 3. 2 Sampel Jalan Kabupaten Kutai Kartanegara

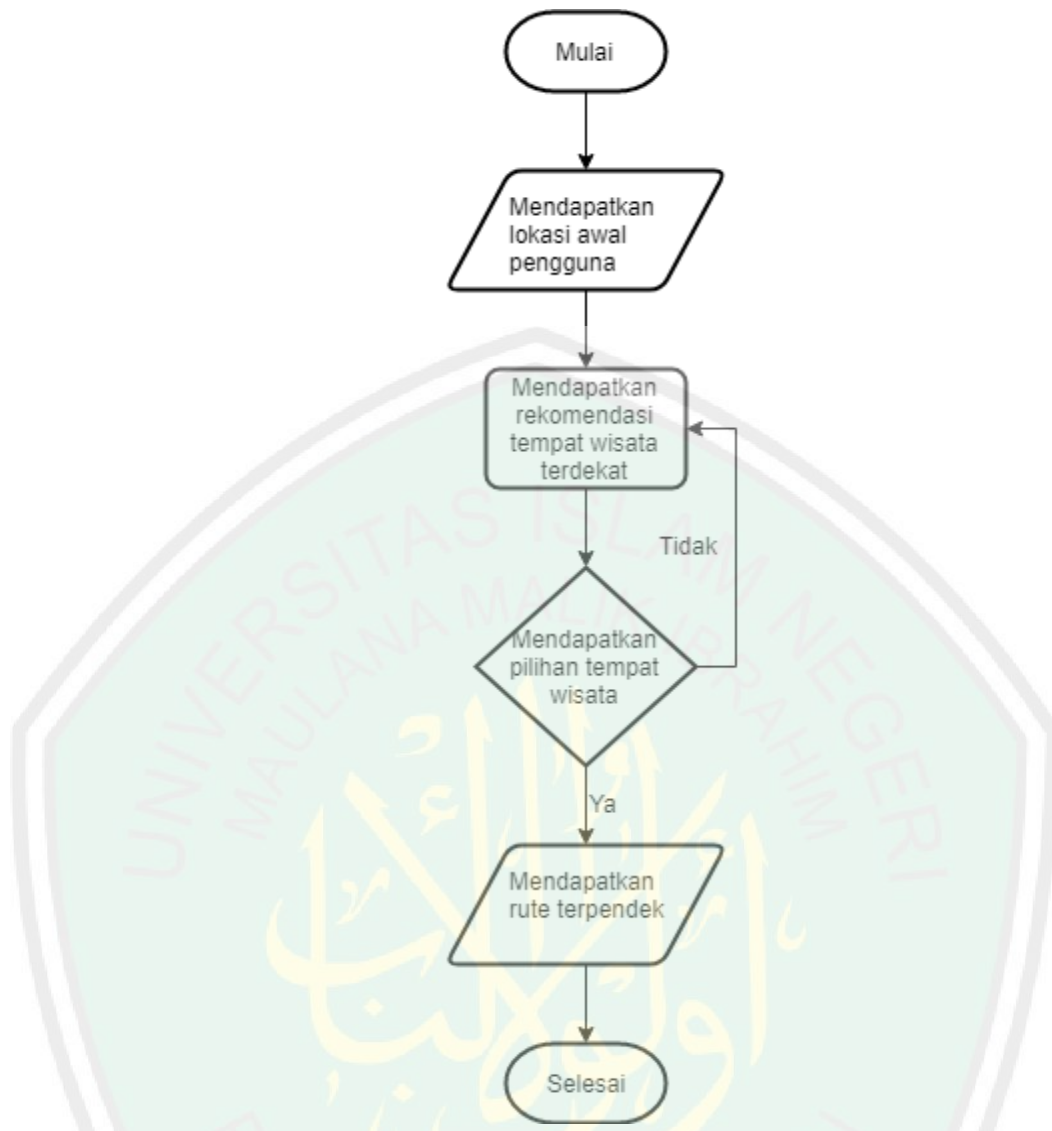
No	Nama Jalan	Panjang Ruas
1.	Jl. Jelawat	1.24 km
2.	Jl. K.H Ahmad Mukhsin	1.5 km
3.	Jl. Pesut	3.47 km
4.	Jl. Imam Bonjol	400 m
5.	Jl. Jenderal Ahmad Yani	0.64 km
6.	Jl. Tepian Pandan	0.35 km
7.	Jl. Gunung Jati	0.46 km
8.	Jl. Danau Lipan	0.79 km
9.	Jl. Biawan	0.42 km
10.	Jl. Danau Aji	0.78 km
11.	Jl. Mayjen Sutoyo	0.29 km
12.	Jl. Patin	1.00 km
13.	Jl. Gunung Gandek	0.42 km
14.	Jl. Gunung Kinibalu	0.19 km
15.	Jl. Kartini	1.2 km
16.	Jl. Monumen Timur	0.20 km
17.	Jl. KH Dewantara	0.57 km
18.	Jl. Mayjen Panjaitan	1.18 km
19.	Jl. Selendren	0.46 km
20.	Jl. Stadion	1.15 km
21.	Jl. Bougenville	0.51 km
22.	Jl. Ahmad Dahlan	2.01 km
23.	Jl. Datar Wanyi	10.71 km
24.	Jl. Udang	0.36 km
25.	Jl. Cut Nyak Dien	0.29 km
26.	Jl. Rondong Demang	0.81 km
27.	Jl. Durian	0.40 km
28.	Jl. Anggana	4.05 km
29.	Jl. Maduningrat	0.89 km
30.	Jl. Danau Murung	0.56 km
31.	Jl. Danau Semayang	0.85 km
32.	Jl. Danau Melintang	0.46 km

3.3. Perancangan Aplikasi

Aplikasi yang akan dibangun pada penelitian ini adalah aplikasi *mobile* atau aplikasi *Android* yang menggunakan *Web API* dan pengimplementasian metode *Tabu Search* yang mana metode *Tabu Search* ini sudah dalam bentuk graf yang kemudian di implementasikan dalam bentuk tabel pada *database* yang kemudian langsung dipanggil ke dalam program untuk mendapatkan penentuan rute terpendek menuju tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Aplikasi ini diharapkan dapat berjalan seperti sesuai yang diinginkan dengan menunjukkan rute terpendek menuju tempat wisata dalam lingkup Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Aplikasi ini diberikan nama aplikasi KukarTrip.

3.3.1 Flowchart Aplikasi

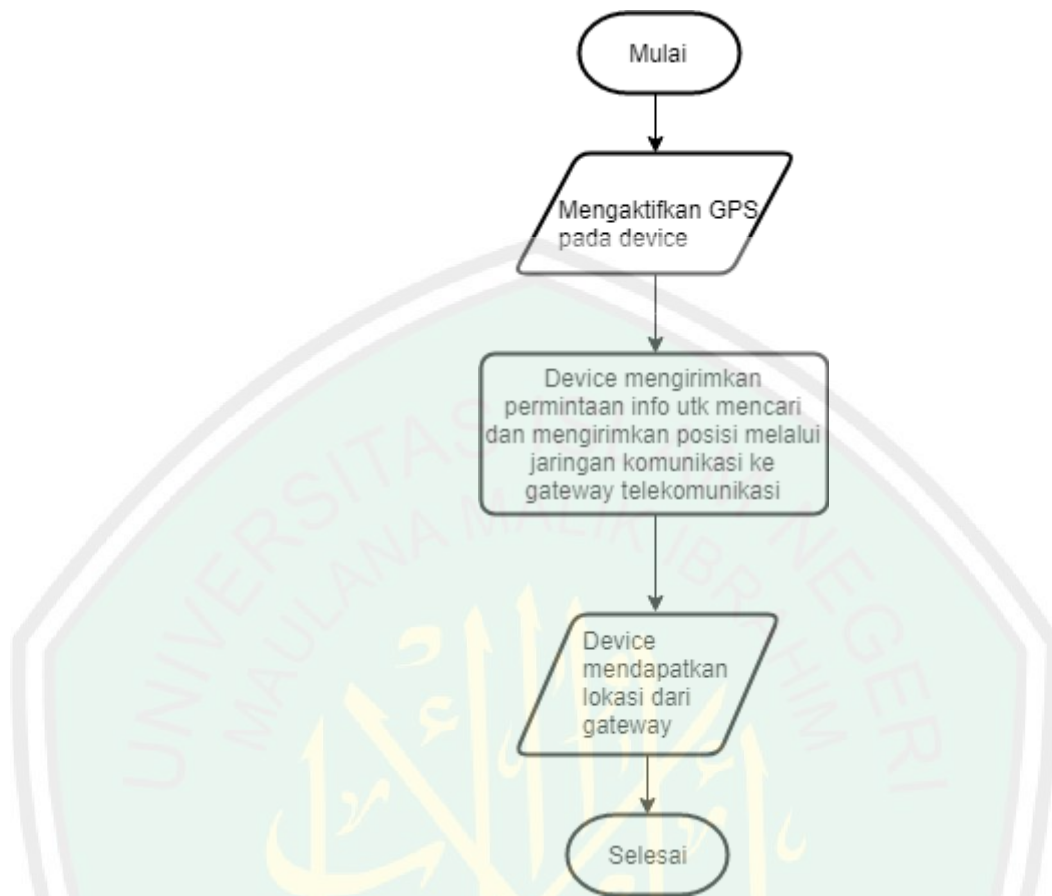
Flowchart atau diagram alur yang ditunjukkan pada **gambar 3.1** akan memberikan gambaran tentang bagaimana aplikasi *Android* ini akan berjalan.



Gambar 3. 4 Flowchart Aplikasi

Flowchart pada **gambar 3.4** menggambarkan bagaimana alur aplikasi yang akan dibangun. Dimulai dari penentuan lokasi awal pengguna yang didapatkan langsung dari *GPS* perangkat *smartphone* pengguna, kemudian pengguna mendapatkan beberapa rekomendasi tempat wisata terdekat yang bisa mereka pilih dan kemudian dengan menggunakan metode *Tabu Search* mendapatkan rute terpendek dari titik awal pengguna menuju titik tujuan tempat wisata yang sudah dipilih oleh pengguna.

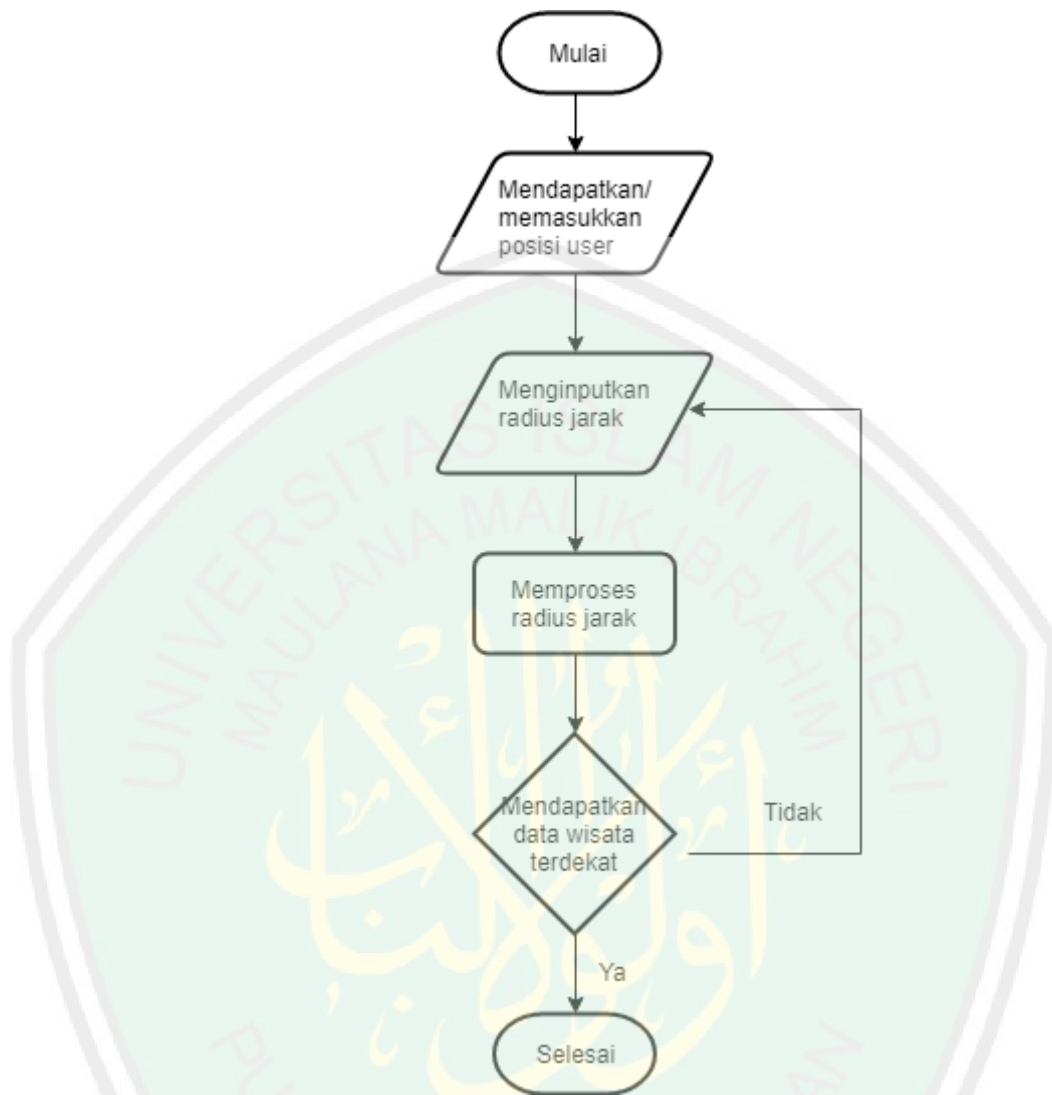
3.3.2 Flowchart Mendapatkan posisi awal pengguna



Gambar 3. 5 Mendapatkan posisi awal pengguna

Flowchart pada **Gambar 3.5** menggambarkan bagaimana alur mendapatkan posisi awal pengguna menggunakan gps yang berada pada *device* pengguna. Diawali dengan mengaktifkan gps yang ada pada *device* pengguna kemudian *device* pengguna mengirimkan permintaan berupa informasi untuk mencari dan kemudian mengirimkan posisi pengguna melalui jaringan komunikasi ke *gateway* telekomunikasi yang kemudian oleh *device* didapatkan lokasi pengguna yang dikirimkan oleh *gateway* telekomunikasi.

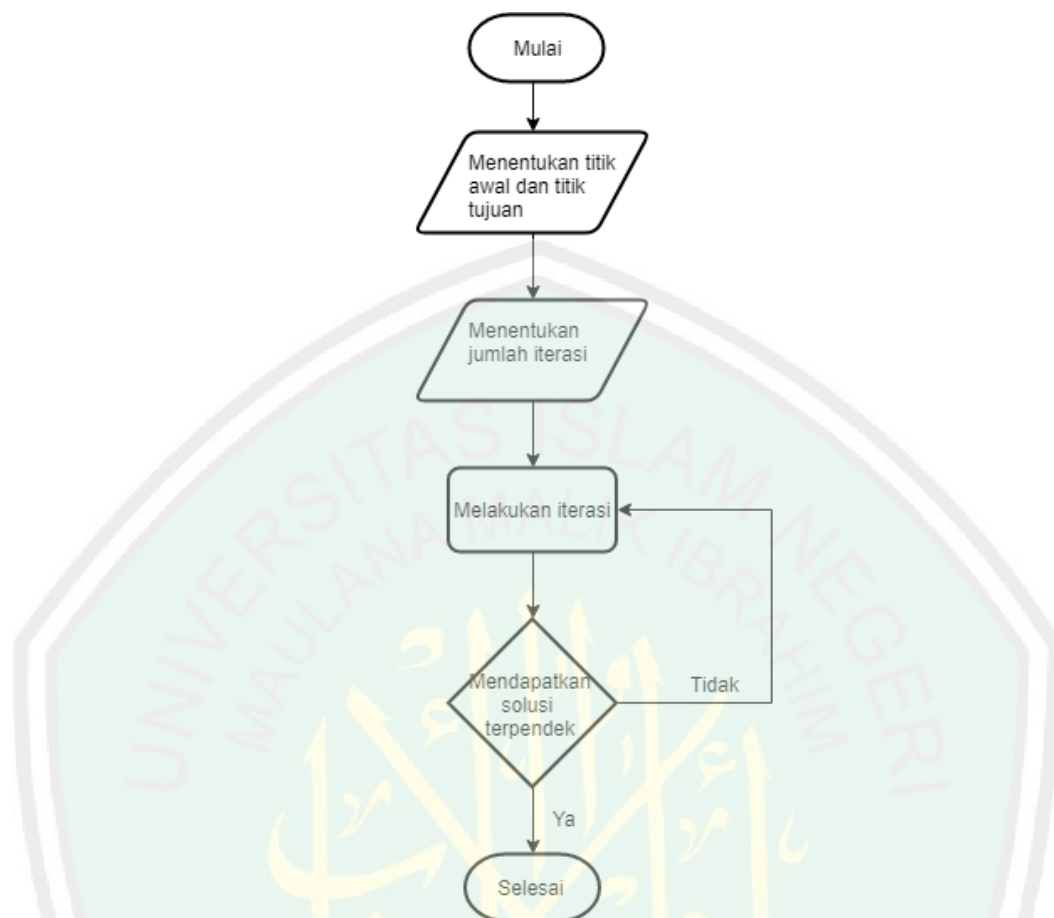
3.3.3 Flowchart Rekomendasi Wisata Terdekat/Radius



Gambar 3. 6 Radius tempat wisata

Pada gambar 3.6 menggambarkan bagaimana alur mendapatkan radius tempat wisata dari posisi pengguna yang sudah diinputkan baik secara otomatis maupun manual. Dimulai dengan mendapatkan posisi user secara otomatis maupun manual, kemudian menginputkan radius jarak posisi pengguna menuju tempat wisata terdekat, dan kemudian mendapatkan daftar tempat wisata terdekat dari pengguna yang sudah diinputkan dengan Batasan radius.

3.3.4 Flowchart Penentuan Rute Terpendek



Gambar 3. 7 Penentuan Rute Terpendek

Pada **gambar 3.7** diberikan gambaran tentang alur dari metode *Tabu Search* untuk menentukan rute terpendek.

3.4. Akuisisi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, data primer pada penelitian ini adalah data yang didapatkan dari dinas pariwisata dan dinas perhubungan kabupaten Kutai Kartanegara tahun 2016 berupa data tempat wisata dan data jalan yang tersebar se kabupaten Kutai Kartanegara.

- Data Testing

Data *Testing* yang digunakan adalah data *latitude*, data *longitude*, dan panjang jalan dari rute yang dilewati. Data ini nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam perhitungan dan selanjutnya menjadi bahan dalam implementasi *Tabu Search*.

Data *testing* yang digunakan pada penelitian ini adalah 8 tempat wisata yang berada di Kabupaten Kutai Kartanegara seperti dapat dilihat pada **tabel**

3.3.

Tabel 3. 3 Data *testing*

No.	Titik awal	Titik tujuan	Jumlah jalur
1.	Timbau	Museum Mulawarman	2 jalur
2.	Timbau	Creative Park	1 jalur
3.	Timbau	Planetarium	2 jalur
4.	Timbau	Ladang Budaya(Ladaya)	1 jalur
5.	Timbau	Pulau Kumala	2 jalur
6.	Pasar Tangga Arung	Museum Mulawarman	2 jalur
7.	Pasar Tangga Arung	Monumen Pancasila	2 jalur
8.	Pasar Tangga Arung	Museum Kayu	2 jalur
9.	Pasar Tangga Arung	Pulau Kumala	1 jalur
10.	Pasar Tangga Arung	Ladaya	2 jalur
11.	Jam Bentong	Museum Mulawarman	3 jalur
12.	Jam Bentong	Creative Park	3 jalur
13.	Jam Bentong	Planetarium	3 jalur
14.	Jam Bentong	Ladang Budaya (Ladaya)	3 jalur
15.	Jam Bentong	Pulau Kumala	3 jalur
16.	Monumen Pancasila	Museum Mulawarman	2 jalur

17.	Monumen Pancasila	Creative Park	1 jalur
18.	Monumen Pancasila	Planetarium	2 jalur
19.	Monumen Pancasila	Ladang Budaya (Ladaya)	1 jalur
20.	Monumen Pancasila	Pulau Kumala	2 jalur

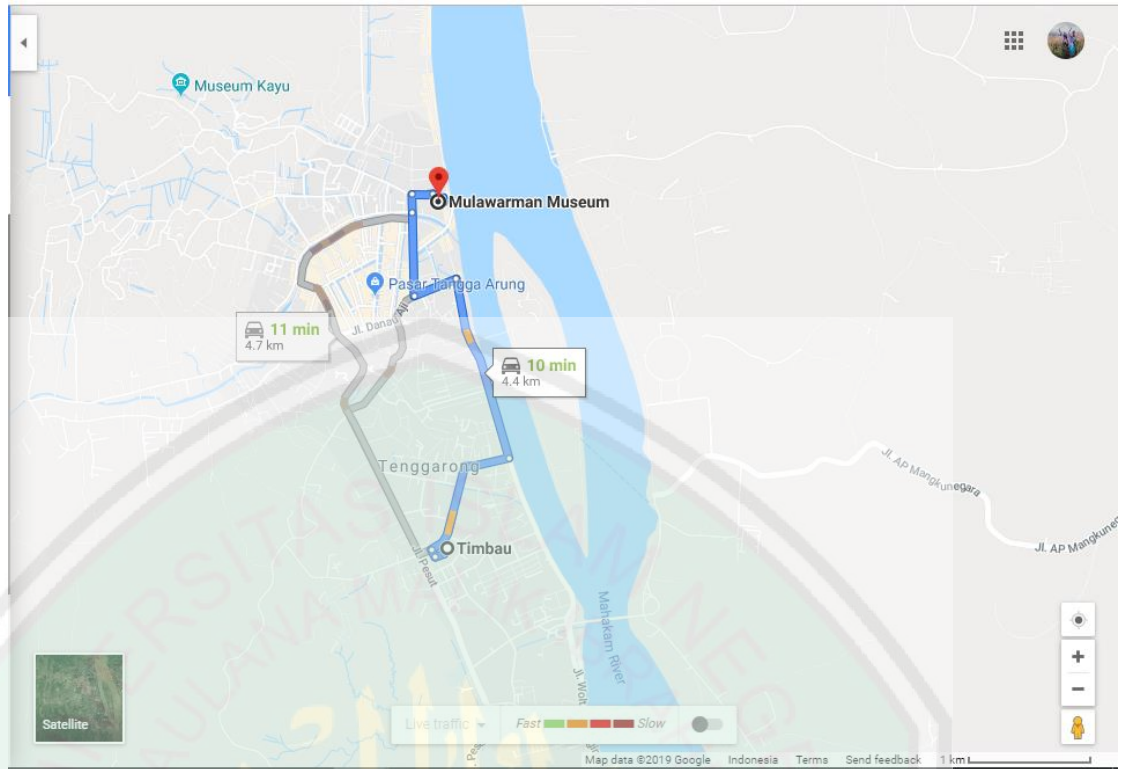
3.5. Implementasi Metode *Tabu Search*

Prosedur umum dalam pengoptimalan *Tabu Search* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan solusi awal
2. Inisialisasi *Tabu Search*
3. Lakukan Iterasi
4. Perbaharui skema *Tabu Search*
5. Perbaharui solusi baru
6. Penghentian

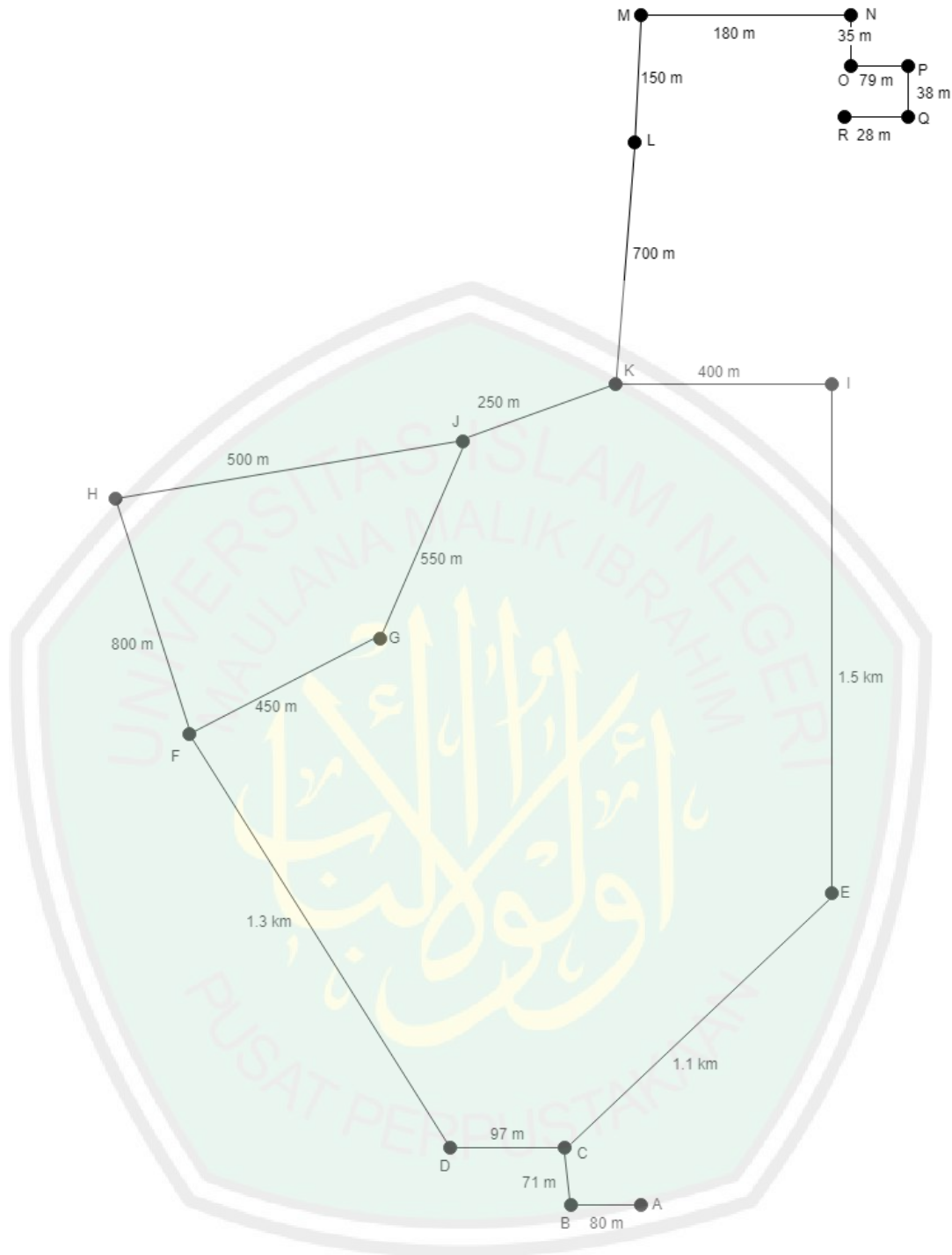
Pada studi kasus di bawah ini adalah graf menuju tempat wisata, yaitu dimulai dari Timbau yang diinisialisasi dengan huruf A dan menuju ke Museum Mulawarman yang diinisialisasi dengan huruf R.

Pada **gambar 3.4** adalah data real dari google maps yang nantinya akan diinisialisasi menggunakan node A-R yang bermula dari Timbau menuju Museum Mulawarman Tenggarong.



Gambar 3. 8 Data Real dari Google Maps

Gambar 3.7 adalah *data real* dari *Google Maps* yang nantinya akan diinisialisasi ke dalam bentuk graf.



Gambar 3. 9 Graf A-R

Gambar 3.8 adalah tabel tentang titik/node yang akan dimasukkan metode *Tabu Search* didalamnya.

Tabel 3. 4 Panjang Jalan

Edge	Nama Jalan	Cost(dalam satuan m)
ABC	Jl. Biawan	$80+71=151$ m
CDE	Jl. Jelawat	$1.1=1.100+97=1.197$ m
EI	Jl. KH Ahmad Mukhsin	$1.5=1.500$ m
IK	Jl. Imam Bonjol	400 m
DFH	Jl. Pesut	$1.3=1300+800=2.100$ m
FG	Jl. Gn. Jati	450 m
GJ	Jl. Danau Lipan	550 m
HJK	Jl. Danau Aji	$500+250=750$ m
KL	Jl. Jenderal A.Yani	700 m
LM	Jl. Monumen Timur	150 m
MNOP	Jl. Mayjen Sutoyo	$180+35+79=294$ m
QR	Jl. Tepian Pandan	$38+28=66$ m

Pada **tabel 3.5** akan diberikan rincian mengenai jarak dari satu titik menuju titik selanjutnya.

Tabel 3. 5 Rincian Panjang Jalan

Edge	Cost
AB	80
BC	71
CD	97
CE	1100
EI	1500
IK	400
DF	1300
FG	450
FH	800
HJ	500
GJ	550
JK	250
KL	700
LM	150

MN	180
NO	35
OP	79
PQ	38
QR	28

a. Iterasi I-0 : Cari jalur dari A ke R

1. Iterasi J-0

Posisi awal berada di Node A. Node A memiliki tetangga Node B. Cost AB = 80. *Tabu Queue* masih kosong. Maka Node A bergerak ke Node B. *Tabu Queue* sekarang = [AB].

Jalur sementara : A-B

2. Iterasi J-1

Posisi berada di Node B. Node B memiliki tetangga Node C dan Node A. Node A sudah pernah dilewati. Cost BC=71. Node bergerak ke C. *Tabue Queue* sekarang = [AB, BC]

Jalur sementara : A-B-C

3. Iterasi J-2

Posisi berada di Node C. Node C memiliki tetangga Node D dan Node E. Jarak dari Node C ke Node D adalah 97, sedangkan jarak dari Node C ke Node E adalah 1.100. Jarak terpendek sementara untuk dilalui adalah dengan melalui Node D. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD]

Jalur sementara : A-B-C-D

4. Iterasi J-3

Posisi berada di Node D. Node D memiliki tetangga Node F dan Node C. Node C sudah dilewati. Jarak dari Node D menuju Node F adalah 1300. Posisi Node berpindah ke Node F. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF]

Jalur sementara : A-B-C-D-F

5. Iterasi J-4

Posisi berada pada Node F. Node F memiliki tetangga Node G dan Node H. Jarak dari Node F ke Node G adalah 450. Jarak dari Node F ke Node H adalah 800. Cost FG memiliki nilai yang lebih kecil dari cost FH. Posisi Node berpindah ke Node G. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G

6. Iterasi J-5

Posisi berada pada Node G. Node G memiliki tetangga Node F dan Node J. Node F sudah dilewati. Jarak dari Node G ke Node J adalah 550. Posisi Node berpindah ke Node J. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J

7. Iterasi J-6

Posisi berada pada Node J. Node J memiliki tetangga Node G, Node H dan Node K. Node G sudah dilewati. Jarak dari Node J ke Node K adalah 170. Dan jarak dari Node J ke Node H adalah 500. Cost terkecil adalah cost JK. Posisi Node berpindah ke Node K. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K

8. Iterasi J-7

Posisi berada pada Node K. Node K memiliki tetangga Node J, Node I dan Node L. Node J sudah dilewati. Jarak dari Node K ke Node L adalah 700.

Dan jarak dari Node K ke Node I adalah 400. Cost terkecil adalah cost IK, hanya saja IK menjauh dari posisi titik tujuan. Maka posisi Node berpindah ke Node L. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K-L

9. Iterasi J-8

Posisi berada pada Node L. Node L memiliki tetangga Node M dan Node K. Node K sudah dilewati. Jarak dari Node L ke Node M adalah 150. Posisi Node berpindah ke Node M. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K-L-M

10. Iterasi J-9

Posisi berada pada Node M. Node M memiliki tetangga Node N dan Node L. Node L sudah dilewati. Jarak dari Node M ke Node N adalah 180. Posisi Node berpindah ke Node N. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K-L-M-N

11. Iterasi J-10

Posisi berada pada Node N. Node N memiliki tetangga Node M dan Node O. Node M sudah dilewati. Jarak dari Node N ke Node O adalah 35. Posisi Node berpindah ke Node O. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K-L-M-N-O

12. Iterasi J-11

Posisi berada pada Node O. Node O memiliki tetangga Node N dan Node P. Node N sudah dilewati. Jarak dari Node O ke Node P adalah 79. Posisi

Node berpindah ke Node P. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K-L-M-N-O-P

13. Iterasi J-12

Posisi berada pada Node P. Node P memiliki tetangga Node O dan Node Q. Node O sudah dilewati. Jarak dari Node P ke Node Q adalah 38. Posisi Node berpindah ke Node Q. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-G-J-K-L-M-N-O-P-Q

14. Iterasi J-13

Posisi berada pada Node Q. Node Q memiliki tetangga Node P dan Node R. Node P sudah dilewati. Jarak dari Node Q ke Node R adalah 28. Posisi Node berpindah ke Node R. *Tabu Queue* sekarang = [AB-BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR]

Jalur yang dilewati : **A-B-C-D-F-G-J-K-L-M-N-O-P-Q-R**, total **cost** **4.008**.

b. Iterasi I-1 : Cari jalur alternatif dari A ke R

1. Iterasi J-0

Posisi di Node A. Node A memiliki tetangga Node B. AB sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus AB. Ambil AB dengan cara pop, kemudian Push AB ke dalam *Tabu Queue*. Maka Node A bergerak ke Node B. *Tabu Queue* sekarang = [BC-CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB]

Jalur sementara : A-B

2. Iterasi J-1

Posisi awal berada di Node B. Node B memiliki tetangga Node A dan Node C. Node A sudah dilewati. Cost BC = 71. BC sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus BC. Ambil BC dengan cara pop, kemudian Push BC ke dalam *Tabu Queue*. Node B bergerak ke Node C. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC]

Jalur sementara : A-B-C

3. Iterasi J-2

Posisi berada di Node C. Node C memiliki tetangga D dan Node E. Node D sudah dilewati. Cost CE=1.1(1100). Node bergerak menuju Node E. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CE]

Jalur sementara : A-B-C-E

4. Iterasi J-3

Posisi berada di Node E. Node E memiliki tetangga Node C dan Node I. Node C sudah dilewati. Cost EI = 1.5(1.500). Node bergerak ke I. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CE-EI]

Jalur sementara : A-B-C-E-I

5. Iterasi J-4

Posisi berada di Node I. Node I memiliki tetangga Node E dan Node K. Node E sudah dilewati. Cost IK = 400. Node bergerak ke I. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CE-EI-IK]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K

6. Iterasi J-5

Posisi berada di Node K. Node K memiliki tetangga Node I dan Node L. Node I sudah dilewati. Cost KL = 700. KL sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus KL. Ambil KL dengan cara pop, kemudian Push KL ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke L. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K-L

7. Iterasi J-6

Posisi berada di Node L. Node L memiliki tetangga Node M dan Node K. Node K sudah dilewati. Cost LM = 150. LM sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus LM. Ambil LM dengan cara pop, kemudian Push LM ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke M. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL-LM]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K-L-M

8. Iterasi J-7

Posisi berada di Node M. Node M memiliki tetangga Node L dan Node N. Node L sudah dilewati. Cost MN = 180. MN sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus MN. Ambil MN dengan cara pop, kemudian Push MN ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke N. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK -NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL-LM-MN]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K-L-M-N

9. Iterasi J-8

Posisi berada di Node N. Node N memiliki tetangga Node M dan Node O. Node M sudah dilewati. Cost NO = 35. NO sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus NO. Ambil NO dengan cara pop, kemudian Push NO ke dalam

Tabu Queue. Node bergerak ke O. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK- OP-PQ-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL-LM-MN-NO]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K-L-M-N-O

10. Iterasi J-9

Posisi berada di Node O. Node O memiliki tetangga Node N dan Node P. Node N sudah dilewati. Cost OP = 79. OP sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus OP. Ambil OP dengan cara pop, kemudian Push OP ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke P. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-PQ-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K-L-M-N-O-P

11. Iterasi J-10

Posisi berada di Node P. Node P memiliki tetangga Node O dan Node Q. Node O sudah dilewati. Cost PQ = 38. PQ sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus PQ. Ambil PQ dengan cara pop, kemudian Push PQ ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke Q. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ]

Jalur sementara : A-B-C-E-I-K-L-M-N-O-P-Q

12. Iterasi J-11

Posisi berada di Node Q. Node Q memiliki tetangga Node P dan Node R. Node P sudah dilewati. Cost QR = 28. QR sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus QR. Ambil QR dengan cara pop, kemudian Push QR ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke R. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-QR-AB-BC-CE-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR]

Jalur yang dilalui : **A-B-C-E-I-K-L-M-N-O-P-Q-R** total cost **4.361**

c. Iterasi I-2 : Cari jalur alternatif dari A ke R

1. Iterasi J-0

Posisi di Node A. Node A memiliki tetangga Node B. AB sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus AB. Ambil AB dengan cara pop, kemudian Push AB ke dalam *Tabu Queue*. Maka Node A bergerak ke Node B. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-QR-BC-CE-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB]

Jalur sementara : A-B

2. Iterasi J-1

Posisi awal berada di Node B. Node B memiliki tetangga Node A dan Node C. Node A sudah dilewati. Cost BC = 71. BC sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus BC. Ambil BC dengan cara pop, kemudian Push BC ke dalam *Tabu Queue*. Node B bergerak ke Node C. *Tabu Queue* sekarang = [CD-DF-FG-GJ-JK-QR-CE-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC]

Jalur sementara : A-B-C

3. Iterasi J-2

Posisi Node berada di Node C. Node C memiliki tetangga Node D dan Node E. CD dan CE sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus CD dan CE. Cost CD=97. Cost CE 1100. CD memiliki nilai yang lebih kecil dari CE. Node berpindah ke Node D. Maka *Tabu Queue* sekarang adalah = [DF-FG-GJ-JK-QR-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD]

Jalur sementara : A-B-C-D

4. Iterasi J-3

Posisi Node berada di Node D. Node D memiliki tetangga Node C dan Node F. Node C sudah dilewati. DF berada dalam *Tabu Queue*. Hapus DF. Ambil DF dengan cara pop, kemudian Push DF ke dalam *Tabu Queue*.

Node D berpindah ke Node E. Maka *Tabu Queue* sekarang adalah = [FG-GJ-JK-QR-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DE]

Jalur sementara : A-B-C-D-F

5. Iterasi J-4

Posisi berada di Node F. Node F memiliki tetangga Node D, Node G dan Node H. Node D sudah dilalui. Begitu pula dengan Node H. Node F bergerak menuju Node H. Jarak dari Node F menuju Node H adalah 800. *Tabu Queue* sekarang adalah = [FG-GJ-JK-QR-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H

6. Iterasi J-5

Posisi berada di Node H. Node H memiliki tetangga Node F dan Node J. Node F sudah dilewati. Cost HJ=500. Node H menuju ke Node J. *Tabu Queue* sekarang adalah = [FG-GJ-JK-QR-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J

7. Iterasi J-6

Posisi Node berada di Node J. Node J memiliki tetangga Node G, Node H dan Node K. Node G sudah dilewati. Node H juga sudah dilewati. JK sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus JK. Pop JK dan kemudian push JK ke dalam antrian. *Tabu Queue* sekarang adalah = [FG-GJ-QR-EI-IK-KL-LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K

8. Iterasi J-7

Posisi berada di Node K. Node K memiliki tetangga Node I dan Node L. Node I sudah dilewati. Cost KL = 700. KL sudah berada dalam *Tabu Queue*.

Hapus KL. Ambil KL dengan cara pop, kemudian Push KL ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke L. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK- LM-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K-L

8. Iterasi J-7

Posisi berada di Node L. Node L memiliki tetangga Node M dan Node K. Node K sudah dilewati. Cost LM = 150. LM sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus LM. Ambil LM dengan cara pop, kemudian Push LM ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke M. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK-MN-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL-LM]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K-L-M

9. Iterasi J-8

Posisi berada di Node M. Node M memiliki tetangga Node L dan Node N. Node L sudah dilewati. Cost MN = 180. MN sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus MN. Ambil MN dengan cara pop, kemudian Push MN ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke N. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK-NO-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL-LM-MN]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K-L-M-N

10. Iterasi J-9

Posisi berada di Node N. Node N memiliki tetangga Node M dan Node O. Node M sudah dilewati. Cost NO = 35. NO sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus NO. Ambil NO dengan cara pop, kemudian Push NO ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke O. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK-OP-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL-LM-MN-NO]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K-L-M-N-O

11. Iterasi J-10

Posisi berada di Node O. Node O memiliki tetangga Node N dan Node P. Node N sudah dilewati. Cost OP = 79. OP sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus OP. Ambil OP dengan cara pop, kemudian Push OP ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke P. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK-PQ-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL-LM-MN-NO-OP]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K-L-M-N-O-P

12. Iterasi J-11

Posisi berada di Node P. Node P memiliki tetangga Node O dan Node Q. Node O sudah dilewati. Cost PQ = 38. PQ sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus PQ. Ambil PQ dengan cara pop, kemudian Push PQ ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke Q. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL-LM-MN-NO-PQ]

Jalur sementara : A-B-C-D-F-H-J-K-L-M-N-O-P-Q

13. Iterasi J-12

Posisi berada di Node Q. Node Q memiliki tetangga Node P dan Node R. Node P sudah dilewati. Cost QR = 28. QR sudah berada dalam *Tabu Queue*. Hapus QR. Ambil QR dengan cara pop, kemudian Push QR ke dalam *Tabu Queue*. Node bergerak ke R. *Tabu Queue* sekarang = [FG-GJ-QR-EI-IK-QR-AB-BC-CD-DF-FH-HJ-JK-KL-LM-MN-NO-PQ-QR]

Jalur yang dilalui : **A-B-C-D-F-H-J-K-L-M-N-O-P-Q-R** total cost **4.308**

Setelah dilakukan 3 iterasi dari titik A menuju titik R didapatkan 3 jalur alternatif yang bisa dilalui :

0. A-B-C-D-F-G-J-K-L-M-N-O-P-Q-R, cost 4.008

1. A-B-C-E-I-K-L-M-N-O-P-Q-R, cost 4.361

2. A-B-C-D-F-H-J-K-L-M-N-O-P-Q-R, cost 4.308

```
<?php
require_once('dbConnect.php');

$db=$_GET['db'];
$akh=$_GET['akhir'];
$it=$_GET['iterasi'];

$sql = "SELECT * FROM ".$db;
$r = mysqli_query($con,$sql);
$result = array();
while($res = mysqli_fetch_array($r)){
    array_push($result,array(
        "id"=>$res['id'],
        "node"=>$res['node'],
        "jalan"=>$res['jalan'],
        "jarak"=>$res['jarak'],)
    );
    echo $res['node']." == ".$res['jalan']." ==
    ".$res['jarak']."<br>";
```

Gambar 3. 10 Source Code Koneksi Database

Pada **gambar 3.10** adalah *source code* koneksi ke Database menggunakan Bahasa pemrograman php. *Source code* ini juga memanggil tabel yang berada di database yang berisikan node, nama jalan, dan Panjang jalan yang akan dilalui.

```
echo "<br>Hitung Mulai<br>";

//echo json_encode(array("data"=>$result));

//inputan data dari android=====

$input_awal="A";

$input_akhir=$akh;
```

```

$jumlah_iterasi=$it;

//inputan data dari android=====

echo "Mulai Node ".$input_awal." Sampai ".$input_akhir."<br>";

//$data_awal=node_ini($result,$input_awal);

$data_node=array();

    //node dari iterasi masuk sini
    $data_node[0][0]=$input_awal;
    //$data_node[0][1]=$data_awal[1];
    //$total_jarak=$data_awal[1];

$hit=0;
for($iter=1;$iter<=$jumlah_iterasi;$iter++){
    echo "Iterasi Ke-"+$iter."=====<br>";
    $giliran=$input_awal;
    $detail_node=array();

        //load tergantung node jarak
        for($i=0;$i<count($result);$i++){

            $data=node_ini($data_node,$result,$giliran);
            if($data[0]){

                $giliran=$data[1];
                $detail_node[]=$data[1];

                //$total_jarak+=$data[2];

            }

        }

    //    $hit++;

        if($input_akhir==$giliran){

            break;

        }

    }

```

```
$data_node[]=$detail_node;
```

Gambar 3. 11 Source Code Penentuan Titik awal dan iterasi pertama pada metode *Tabu Search*

Gambar 3.11 adalah sekumpulan source code untuk menentukan titik awal lokasi beserta iterasi-iterasi yang akan dilakukan dalam proses *Tabu Search*.

```
$load_akhir_jarak=array();
$load_akhir_node=array();
//menggabungkan node dan hitug total jARAK satu iterasi
for($i=1;$i<count($data_node);$i++){
    $panjang=0;
    $jarak_array=array();
    echo $data_node[0][0]."-";
    $jarak_array[]=$input_awal;
    for($j=0;$j<count($data_node[$i])-1;$j++){
        //cari panjang jarak terdekat

        $panjang+=panjang_jarak($result,$data_node[$i][$j],$data_node[$i][$j+1]);

        $jarak_array[]=$data_node[$i][$j];
        echo $data_node[$i][$j]."-";
    }

    $jarak_array[]=$input_akhir;
    $load_akhir_node[]=$jarak_array;
    $load_akhir_jarak[]=$panjang;
    echo $data_node[$i][$j]."=>" ."$panjang."<br>";
}
```

Gambar 3. 12 Source Code Penentuan Titik Akhir/Tujuan

Gambar 3.12 adalah *source code* untuk menentukan titik akhir dari tujuan wisata serta menghitung total jarak yang akan dilalui.

```

$min_jarak=999999999;

$note_terbaik=array();

for($i=0;$i<count($load_akhir_jarak);$i++){

    if($input_awal==$load_akhir_node[$i][0]&&$input_akhir==$load_akhir_node[$i][count($load_akhir_node[$i])-1]){

        //echo "ggggg<br>";

        if($min_jarak>$load_akhir_jarak[$i]){

            $min_jarak=$load_akhir_jarak[$i];

            $note_terbaik=$load_akhir_node[$i];

            //echo "hhhhhhhhh<br>";

        }

    }

}

$note_jarak_terbaik=array($min_jarak,$note_terbaik);

$akhir_iterasi=array($load_akhir_jarak,$load_akhir_node);

$data_load=array(array("data"=>$akhir_iterasi,"jarak_terbaik"=>$note_jarak_terbaik));

//akhir=====

echo json_encode($data_load);

//akhir=====

//fungsi cari node cabang

function node_ini($data_skrng,$result,$node){

    $data=array();

    $data[0]=false;

    $data[1]="kosong";

    $jarak_cabang=array();

    $cek_a=0;

    //perulangan untuk cek cabang node

    for($i=0;$i<count($result);$i++){

        $node_ini=explode('-', $result[$i]['node']);

```



```

        if($node==$node_ini[0]){

            $jarak_cabang[]=array($node_ini[1],$result[$i]['jarak']);

        }

    }

    //jika cabang hanya satu langsung kembali
    if(count($jarak_cabang)==1){

        $data[0]=true;

        $data[1]=$jarak_cabang[0][0];

        return $data;
    }else if(count($jarak_cabang)!=0){

        //echo "aaa<br>";

        $cek_a++;

        $temp_node="kosong";

        $temp_jarak=999999;

    }

    //mengurutkan jarak panjang node
    for($i=0;$i<count($jarak_cabang);$i++){

        for($j=0;$j<count($jarak_cabang);$j++){

            if($jarak_cabang[$i][1]<$jarak_cabang[$j][1]){

                $temp=$jarak_cabang[$i];

                $jarak_cabang[$i]=$jarak_cabang[$j];

                $jarak_cabang[$j]=$temp;

            }

        }

    }

    //diurut dari belum terlewati dan terpendek
    for($i=0;$i<count($jarak_cabang);$i++){

        //diurut dari belum terlewati
    }

```

```

        if(tidak_sama($data_skrng,$jarak_cabang[$i][0])){

            $temp_node=$jarak_cabang[$i][0];

            $temp_jarak=$jarak_cabang[$i][1];

            $cek_a++;

            break;

        }

        //dan terpendek

        if($temp_jarak>$jarak_cabang[$i][1]){

            $temp_node=$jarak_cabang[$i][0];

            $temp_jarak=$jarak_cabang[$i][1];

            $cek_a++;

        }

    }

    if($cek_a!=0){

        $data[0]=true;

        $data[1]=$temp_node;

    }

    return $data;

```

Gambar 3. 13 Source Code Pencarian Rute terpendek menggunakan *Tabu Search*

Gambar 3.13 adalah *source code* pencarian rute terpendek dari beberapa rute yang sudah dilalui menggunakan metode *Tabu Search*. *Source code* ini juga berisikan perulangan untuk menghitung beberapa rute yang sudah dilewati dan nantinya akan memberikan rute terpendek dari titik awal menuju titik tujuan.

3.6. Pengujian Aplikasi

Setelah implementasi metode sudah dimasukkan kedalam aplikasi, langkah selanjutnya adalah dilakukan proses pengujian tingkat akurasi terhadap jarak yang

telah di implementasikan pada aplikasi KukarTrip berdasarkan metode yang di pakai yaitu metode *Tabu Search*.

Dari hasil perhitungan yang akan didapatkan, selanjutnya ditentukan derajat tingkat akurasi. Menurut (Gorunescu 2011) standar tingkat akurasi dari hasil pengukuran adalah sebagai berikut :

- Akurasi 90% - 100% = *Excellent classification*
- Akurasi 80% - 90% = *Best classification*
- Akurasi 70% - 80% = *Fair classification*
- Akurasi 60% - 70% = *Poor classification*
- Akurasi 50% - 60% = *Failure*

3.6. Penarikan Kesimpulan Sementara

Penarikan kesimpulan hanya dapat dilakukan setelah melalui tahapan perancangan atau pemodelan aplikasi, implementasi metode kedalam aplikasi, serta tahap pengujian aplikasi telah selesai. Kemudian setelah hasil pengujian aplikasi telah didapatkan, maka selanjutnya dilakukan langkah evaluasi terhadap aplikasi yang telah dibangun berdasarkan hasil pengujian sebelumnya. Setelah melalui tahap evaluasi, maka tahap pengambilan kesimpulan dapat dilakukan.

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas terkait uji coba dari rancangan atau desain aplikasi yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Penjelasan pertama pada bab ini adalah tentang uji coba penelitian yang berisi tentang lingkungan uji coba, data yang digunakan dan tampilan sistem yang berhasil dibuat. Kemudian, dipaparkan mengenai integrasi antara penelitian ini dengan kajian Alquran dan Hadits.

4.1. Uji Coba

Sebelum menjelaskan proses uji coba terlebih dahulu akan dijelaskan hal-hal yang berkaitan terhadap proses uji coba yaitu lingkungan uji coba dan juga data-data yang digunakan untuk melakukan uji coba dalam penelitian ini.

4.1.1. Lingkungan Uji Coba

Lingkungan uji coba menjelaskan tentang spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini, dan aplikasi yang akan dibangun pada penelitian ini berbasis mobile(android).

Adapun spesifikasi perangkat keras yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

- a. *Processor AMD A10-8700P (3.2GHz).*
- b. *Memory 4 GB.*
- c. *Radeon R6 Graphics.*
- d. *Samsung J5 Prime*

Sedangkan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut;

- a. Sistem operasi *windows 10*.
- b. *Android Studio*
- c. *Xampp*
- d. *Corel Draw*
- e. *Google Chrome*

Penelitian ini mengambil studi kasus tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, akan tetapi pada tahap pengujian yang dilakukan bertempat di kota Malang, Jawa Timur dengan memberikan titik lokasi awal secara manual sesuai dengan titik lokasi yang berada di Kabupaten Kutai Kartanegara. Pengujian aplikasi ini dilakukan pada hari Rabu, 1 Mei 2019.

4.1.2. Data Uji Coba

Data uji coba yang digunakan pada penelitian ini adalah data *latitude* dan data *longitude* titik awal serta titik tujuan tempat wisata yang akan dikunjungi.

Tabel 4. 1 *Latitude & Longitude* tempat wisata

No.	Nama Lokasi	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
1.	Timbau	-0.438910	116.991150
2.	Museum Mulawarman	-0.414428	116.989858
3.	Creative Park	-0.418150	116.991910
4.	Planetarium	-0.410950	116.990783
5.	Ladang Budaya	-0.391168	116.977750
6.	Pulau Kumala	-0.427446	116.994176

7.	Pasar Tangga Arung	-0.420715	116.985699
8.	Monumen Pancasila	-0.411024	116.988429
9.	Museum Kayu Tuah Timba	-0.405997	116.971307
10.	Jam Bentong	-0.445355	116.999489

Penentuan rute terpendek tempat wisata dari titik awal menuju titik tujuan menggunakan metode *Tabu Search* ini diinisialisasikan dengan graf yang berisikan node-node jarak jalan dari satu titik ke titik lainnya. Graf yang sudah berbentuk node-node jarak jalan ini kemudian dimasukkan kedalam database yang kemudian ditambahkan data *latitude* dan data *longitude* dari setiap node yang akan dilalui.

4.1.3. Tampilan Aplikasi

Berdasarkan dari rencana yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya tentang Implementasi algoritma *Tabu Search* pada penentuan rute terpendek tempat wisata berbasis *mobile* di kabupaten Kutai Kartanegara. Proses-proses tersebut diimplementasikan dalam bahasa pemrograman java pada platform Android Studio. Aplikasi ini dinamakan dengan aplikasi KukarTrip.

a. *Splash Screen*

Splash screen adalah tampilan pertama program yang merupakan tampilan pembuka pada aplikasi Android. *Splash screen* dibutuhkan untuk memberikan kesan menarik pada aplikasi.

Pada **Gambar 4.1** ditampilkan *Splash screen* dari aplikasi ini. Aplikasi ini diberi nama aplikasi KukarTrip.

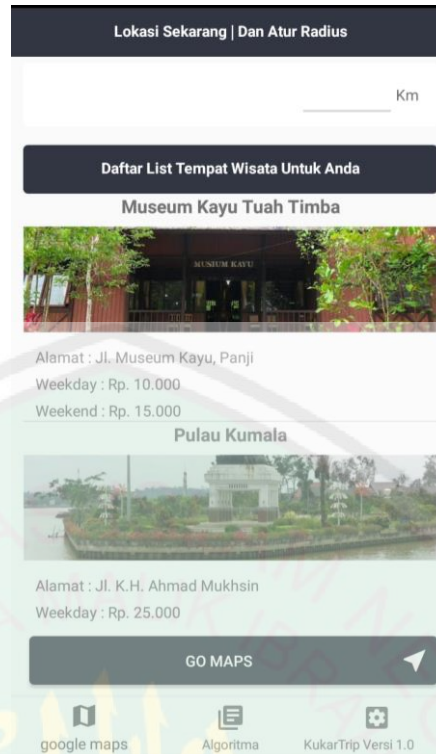


Gambar 4. 1 Tampilan Splash Screen

Splash screen pada aplikasi ini memiliki durasi waktu selama 1 detik. *Splash screen* ditampilkan sebelum memasuki menu utama.

b. Tampilan Home/Halaman Utama

Tampilan home atau tampilan utama pada aplikasi ini adalah daftar tampilan tempat wisata yang berada di Kabupaten Kutai Kartanegara beserta Harga Tiket Masuk tempat wisata tersebut.

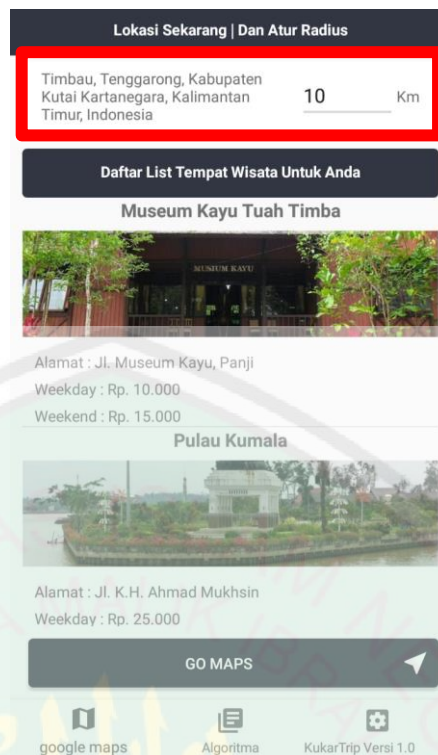


Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama

Pada **gambar 4.2** yang merupakan tampilan home/tampilan utama aplikasi ini terdapat penentuan titik awal pengguna baik secara otomatis atau inputan manual, serta inputan untuk memasukkan radius jarak posisi pengguna menuju tempat wisata terdekat berdasarkan radius yang diinputkan oleh pengguna.

c. Tampilan Atur Posisi dan Input Radius

Tampilan atur posisi dan input radius adalah tampilan yang akan diinputkan posisi awal user baik secara otomatis dengan menggunakan *gps* yang berada pada *device* pengguna ataupun menginputkan posisi pengguna secara manual. Setelah mengatur posisi awal pengguna kemudian menginputkan jumlah radius dalam satuan km^2 untuk mendapatkan data tempat wisata yang berada dalam lingkup radius yang sudah diinputkan oleh pengguna.



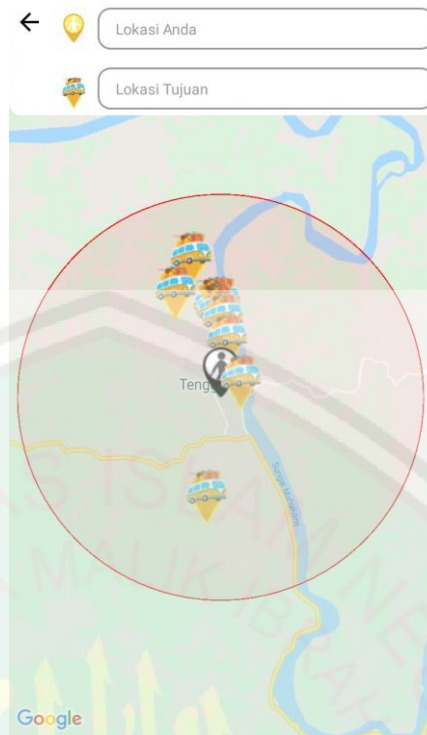
Gambar 4. 3 posisi yang diinputkan

Pada **gambar 4.3** menunjukkan pengaturan posisi yang diinputkan oleh user secara manual. Karena tahap pengujian ini dilakukan di Kota Malang, jadi cara yang bisa dilakukan untuk melakukan pengujian adalah dengan menginputkan posisi awal pengguna secara manual oleh user.

Pada **gambar 4.3** dapat dilihat posisi yang diinputkan oleh user secara manual yang bertanda merah, yaitu posisi user berada di Timbau, Kabupaten Kutai Kartanegara dan menginputkan radius 10 km^2 dari posisi user yang berada di Timbau.

d. Tampil Tempat wisata

Pada menu tampil tempat wisata seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.4** ditampilkan beberapa tempat wisata yang terdapat dalam radius 10 km dari posisi awal user.

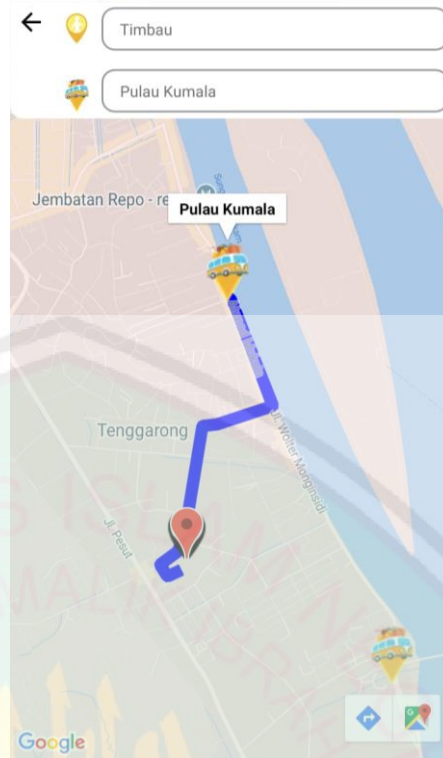


Gambar 4. 4 Menampilkan macam tempat wisata

Pada **gambar 4.4** dapat dilihat posisi user yang berwarna hitam dan macam tempat wisata yang berada dalam radius 10 km dari user.

e. Tampil Rute dari Google Maps

Pada menu tampil rute seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.5** adalah direksi yang dari titik awal menuju titik tujuan dari *Google Maps*.



Gambar 4. 5 Tampil rute dari Google Maps

Pada **gambar 4.5** ditunjukkan rute dari *Google Maps* yang dimulai dari posisi user yang sudah diinputkan sebelumnya yaitu di Timbau, menuju ke pulau kumala. Rute yang ditunjukkan oleh *Google Maps* ini berdasarkan dari pilihan user yaitu pulau kumala.

f. Tampilan Algoritma

Tampilan algoritma ini adalah menu yang menampilkan daftar titik awal dan titik tujuan tempat wisata yang sudah dihitung dengan metode *Tabu Search* yang dimasukkan kedalam table *database* lalu kemudian dipanggil dalam aplikasi.

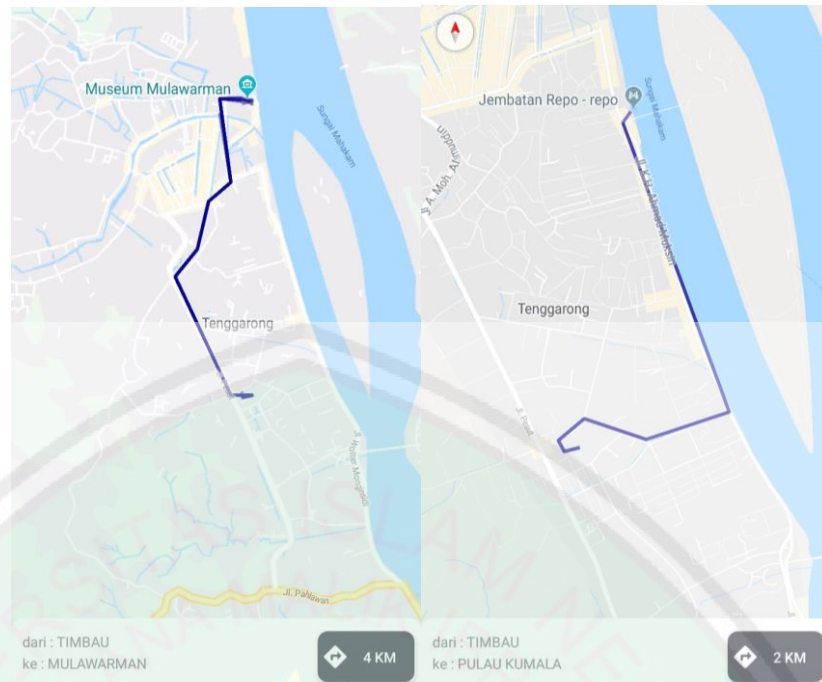


Gambar 4. 6 Tampilan Algoritma

Gambar 4.6 adalah Daftar tampilan titik awal menuju tempat wisata yang didalamnya sudah terdapat metode *Tabu Search* yang dimasukkan ke dalam tabel *database* berupa data jarak jalan yang dilalui dan data *latitude* dan data *longitude* yang sudah berisikan tabel data jalur rute terpendek menggunakan metode *Tabu Search*.

g. Tampil Rute Menggunakan Metode *Tabu Search*

Tampil rute menggunakan metode *Tabu Search* ini adalah tampilan rute yang ditampilkan berdasarkan data perhitungan *Tabu Search* yang sudah dimasukkan ke dalam tabel *database* dan dipanggil kemudian ditampilkan pada program aplikasi.



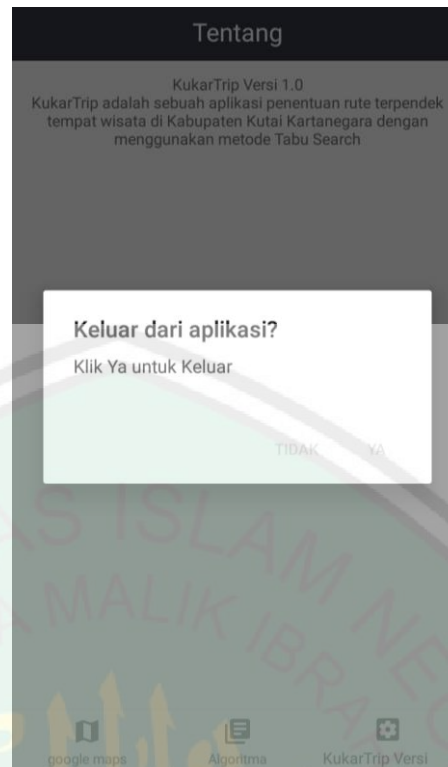
Gambar 4. 7 Rute berdasarkan metode *Tabu Search*

Gambar 4.7 Tampil Rute berdasarkan metode *Tabu Search*

Pada gambar 4.7 ditampilkan dua rute tujuan tempat wisata, dimulai dari titik awal yang sama yaitu Timbau, kemudian menuju ke Museum Mulawarman dan Pulau Kumala. Dapat dilihat juga jarak yang ditunjukkan menuju tempat wisata tersebut. Jarak 4 km dari Timbau menuju Museum Mulawarman, dan jarak 2 km dari Timbau menuju ke Pulau Kumala.

h. Tampilan Selesai/Keluar Aplikasi

Tampilan selesai pada aplikasi ini adalah tampilan ketika pengguna mengakhiri/keluar dari program.



Gambar 4. 8 Tampilan Selesai

Pada **gambar 4.8** terdapat pilihan untuk keluar dari aplikasi atau tidak. Ini ditandai dengan pertanyaan keluar dari aplikasi? Ketika user mengklik iya maka secara otomatis user akan keluar dari aplikasi KukarTrip.

4.1.4. Pengujian Aplikasi

Uji coba pada pengujian aplikasi ini adalah dilakukannya perbandingan antara aplikasi KukarTrip dengan *google maps*. Perbandingan ini dilakukan dengan membandingkan jalur yang dipilih oleh aplikasi KukarTrip yang menggunakan metode *Tabu Search* dan *Google Maps* (diakses Rabu, 01 Mei 2019 pukul 18.29). Dari pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil yang ditunjukkan oleh **Tabel 4.2:**

Tabel 4. 2 Sampel Hasil Pengujian

No.	Titik Awal	Titik Tujuan	Tabu Search	Google Maps (dalam satuan km)	Ket
1.	Timbau	Museum Mulawarman	4 km	4.0 km (11 menit)	Sesuai
2.	Timbau	Creative Park	3 km	2.9 km (7 menit)	Sesuai
3.	Timbau	Planetarium	4 km	4.0 km (10 menit)	Sesuai
4.	Timbau	Ladang Budaya(Ladaya)	7 km	8.4 km (19 menit)	Sesuai
5.	Timbau	Pulau Kumala	2 km	5.0 km (5 menit)	Tidak sesuai
6.	Pasar Tangga Arung	Museum Mulawarman	1 km	1.8 km (6 menit)	Tidak Sesuai
7.	Pasar Tangga Arung	Monumen Pancasila	1 km	1.4 km (4 menit)	Sesuai
8.	Pasar Tangga Arung	Museum Kayu	3 km	3.4 km (9 menit)	Sesuai
9.	Pasar Tangga Arung	Pulau Kumala	1 km	1.6 km (4 menit)	Sesuai
10.	Pasar Tangga Arung	Ladaya	10 km	8.2 km (19 menit)	Tidak Sesuai
11.	Jam Bentong	Museum Mulawarman	5 km	5.1 km (10 menit)	Sesuai
12.	Jam Bentong	Creative Park	3 km	3.6 km (7 menit)	Tidak Sesuai
13.	Jam Bentong	Planetarium	5 km	5.0 km (10 menit)	Sesuai
14.	Jam Bentong	Ladang Budaya (Ladaya)	11 km	9.8 km (19 menit)	Tidak Sesuai

15.	Jam Bentong	Pulau Kumala	2 km	3.0 km (6 menit)	Tidak Sesuai
16.	Monumen Pancasila	Museum Mulawarman	0 km	450 m (2 menit)	Sesuai
17.	Monumen Pancasila	Creative Park	1 km	1.1 km (4 menit)	Sesuai
18.	Monumen Pancasila	Planetarium	0 km	400 m (1 menit)	Sesuai
19.	Monumen Pancasila	Ladang Budaya (Ladaya)	5 km	5.2 km (10 menit)	Sesuai
20.	Monumen Pancasila	Pulau Kumala	2 km	2.4 km (5 menit)	Sesuai

4.2. Pembahasan

Dari 20 pengujian aplikasi yang menunjukkan 4 titik awal yang berbeda yaitu titik pertama adalah dari Timbau menuju Museum Mulawarman, Creative Park, Planetarium, Ladang Budaya, dan Pulau Kumala. Titik kedua adalah dari Pasar Tangga Arung menuju Museum Mulawarman, Monumen Pancasila, Museum Kayu Tuah Timba, Ladang Budaya, dan Pulau Kumala. Titik ketiga adalah dari Jam Bentong menuju ke Pulau Kumala, Ladang Budaya, Planetarium, Museum Mulawarman, dan Creative Park. Titik terakhir atau titik keempat adalah dari Monumen Pancasila menuju ke Museum Mulawarman, Creative Park, Planetarium, Pulau Kumala, dan Ladang Budaya. Dari 20 pengujian aplikasi menuju tempat wisata yang tersebar di Kabupaten Kutai Kartanegara yang sudah dilakukan dan dapat dilihat pada **Tabel 4.3** didapatkan perbedaan hasil jarak antara aplikasi KukarTrip yang menggunakan metode *Tabu Search* dengan *Google Maps*.

Perbedaan ini didapatkan karena jumlah jarak yang didapatkan dari aplikasi KukarTrip langsung dibulatkan menjadi angka utuh. Seperti pada isi tabel nomor 2 yang menunjukkan titik awal Timbau menuju Creative Park pada *Google Maps* didapatkan hasil 2.9 km dengan jarak tempuh 7 menit, pada aplikasi KukarTrip menunjukkan jarak 3 km walaupun pada perhitungan manual menunjukkan jarak 2.947 m. Pada aplikasi KukarTrip jarak yang terbaca ketika <500 menuju ke angka utuh sebelumnya, dan jarak yang terbaca ketika >500 adalah angka utuh sesudahnya.

Implementasi metode *Tabu Search* ini pada penentuan jarak terpendek sudah cukup baik walaupun belum dapat dikatakan berhasil. Dari 20 perbandingan yang dilakukan dari aplikasi KukarTrip yang menggunakan metode *Tabu Search* dengan *Google Maps* didapatkan 13 rute yang sesuai dan 7 rute yang tidak sesuai dengan *Google Maps*. Sehingga dapat dikatakan penggunaan metode *Tabu Search* pada penentuan rute terpendek mendapatkan nilai akurasi sebesar 65%. Dengan tingkat akurasi sebesar 65% ini, implementasi metode *Tabu Search* untuk menentukan rute terpendek dapat dikatakan cukup baik hanya saja belum sepenuhnya berhasil.

4.3. Integrasi dengan Islam

Ayat-ayat Al-Qur'an menyimpan berbagai kunci untuk pegangan hidup kita. Dalam agama Islam, pariwisata memiliki tujuan utama, yaitu mengenal Allah sebagai Sang Pencipta. Dalam berbagai ayat Al-Qur'an Allah SWT menyeru kepada manusia untuk melakukan perjalanan di atas bumi dan memikirkan berbagai fenomena dan penciptaan alam. Dalam QS. Al-Ankabut (29) ayat 20 Allah SWT berfirman:

كُلِّ عَلَى اللَّهِ ۖ إِنَّ الْآخِرَةَ النُّشْأَةُ يُنْشِئُ اللَّهُ ثُمَّ الْخَلْقَ بَدَأَ كَيْفَ فَانْظُرُوا الْآرْضَ فِي سَيْرِهَا قُلْ
قَدِيرٌ شَيْءٍ

Yang artinya: “Katakanlah, “Berjalanlah di bumi, maka perhatikanlah bagaimana (Allah) memulai penciptaan (makhluk), kemudian Allah menjadikan kejadian yang akhir. Sungguh, Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.

Tafsiran ayat ini menurut Ibnu Katsir dalam kitab tafsirnya adalah arahan kepada mereka (manusia) untuk mengambil pelajaran dengan apa yang ada di ufuk berupa tanda-tanda yang dapat disaksikan melalui sesuatu yang diciptakan Allah SWT, berbagai lapisan langit dan benda-benda yang ada di dalamnya berupa bintang-bintang bercahaya yang kokoh serta beberapa lapisan bumi dan benda-benda yang terkandung di dalamnya berupa lembah, gunung, oase, daratan, hutan, pepohonan, sungai, buah-buahan serta lautan. Semua itu merupakan kebaruannya dalam dirinya serta adanya Pencipta yang Maha berbuat bebas.

Dalam tafsir ayat ini Ibnu Katsir juga menambahkan bahwa anjuran agar berpergian di muka bumi Allah SWT berupa aneka ragam makhluk-makhluk, dari yang bernyawa sampai yang tidak bernyawa, yang di atas bumi maupun yang di angkasa, tidakkah semuanya itu menandakan kekuasaan Allah SWT yang Maha Luas, yang akan mengazab siapa yang dikehendaki-Nya di antara hamba-hamba-Nya dan memberikan rahmat kepada siapa-siapa yang Dia kehendaki pula dan tidak seorang pun dapat melepaskan diri dari Azab-Nya jika dikehendaki, ia di bumi ataupun di langit dan tiada pula ia akan mendapat pelindung atau penolong.

Adapun penafsiran ayat ini menurut Quraish Shihab adalah: “Katakanlah, wahai Rasul, kepada orang-orang yang mendustaakan itu, "Berjalanlah kalian di

muka bumi, dan perhatikanlah bermacam-macam makhluk ciptaan Allah yang ada di dalamnya. Dan lihatlah bekas orang-orang sebelum kalian yang ada di sana, setelah mereka mati dan rumah-rumah mereka kosong dari mereka. Ketahuilah bahwa Allah akan mengembalikan itu semua dengan kekuasaan-Nya di akhirat nanti dengan kebangkitan, yaitu penciptaan kembali. Begitu pula keadaan kalian. Sesungguhnya Allah sangat sempurna kekuasaan-Nya atas segala sesuatu. "Ayat suci ini memerintahkan para ilmuwan untuk berjalan di muka bumi guna menyingkap proses awal penciptaan segala sesuatu, seperti hewan, tumbuhan dan benda-benda mati. Sesungguhnya bekas-bekas penciptaan pertama terlihat di antara lapisan-lapisan bumi dan permukaannya. Maka dari itu, bumi merupakan catatan yang penuh dengan sejarah penciptaan, mulai dari permulaannya sampai sekarang."

Al-Qur'an juga mengatur perilaku manusia agar mempergunakan waktu dengan baik. Seperti yang termuat dalam firman Allah QS. Al-Ashr (103) ayat 1-3 yang berbunyi:

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالْعَصْرِ

إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ

إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالحَقِّ هَ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ

Yang artinya: "Demi Masa. Sungguh, manusia berada dalam kerugian. Melainkan yang beriman dan mengerjakan amal shalih serta saling menasehati dalam kebenaran dan kesabaran".

Tafsiran ayat ini menurut Ibnu Katsir adalah *Al-Ashr* berarti masa yang didalamnya berbagai aktivitas anak cucu Adam berlangsung, baik dalam wujud kebaikan maupun keburukan, Imam Malik meriwayatkan dari Zaid bin Aslam: “Kata *al-ashr* berarti shalat Ashar.” Dan yang populer adalah pendapat yang pertama.

Dengan demikian, Allah Ta’ala telah bersumpah dengan masa tersebut bahwa manusia itu dalam kerugian, yakni benar-benar merugi dan binasa. *إِلَّا الَّذِينَ أَمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ* “Kecuali orang-orang yang beriman dan beramal shalih”. Dengan demikian, Allah memberikan pengecualian dari kerugian itu bagi orang-orang yang beriman dengan hati mereka dan mengerjakan amal shaleh melalui anggota tubuhnya. *وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ* “Dan nasihat-menasihati supaya mentaati kebenaran”, Yaitu dengan mewujudkan semua bentuk ketaatan dan meninggalkan semua yang diharamkan. *وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ* “Dan nasihat-menasihati dalam menetapi kesabaran”. Yakni bersabar atas segala macam cobaan, takdir, serta gangguan yang dilancarkan kepada orang-orang yang menegakkan amar ma’ruf nahi munkar.

Terdapat pula hadits nabi Muhammad SAW yang mengingatkan tentang pentingnya memanfaatkan waktu, sebagaimana dalam hadits yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari, no 5933 dari Ibnu Abbas RA Bersabda Rasulullah SAW:

عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ نِعْمَتَانِ مَغْبُونٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

Yang artinya, “Dua kenikmatan, kebanyakan manusia tertipu pada keduanya, (yaitu) kesehatan dan waktu luang” [HR. Bukhari, no 5933].

Hadits ini memberitahukan kepada kita bahwa waktu luang adalah nikmat yang besar dari Allah SWT, tetapi banyak manusia tertipu dan mendapatkan kerugian dari nikmat ini.

Ibnul Jauzi mengatakan, Terkadang manusia berada dalam kondisi sehat, namun ia tidak memiliki waktu luang karena sibuk dengan urusan dunianya. Dan terkadang pula seseorang memiliki waktu luang, namun ia dalam kondisi tidak sehat. Apabila terkumpul pada manusia waktu luang dan nikmat sehat, sungguh akan datang rasa malas dalam melakukan amalan ketaatan. Itulah manusia yang telah tertipu (terperdaya). Ibnul Jauzi juga mengatakan nasehat yang sudah semestinya menjadi renungan kita, “Intinya, dunia adalah ladang beramal untuk menuai hasil di akhirat kelak. Dunia adalah tempat kita menjajakan barang dagangan, sedangkan keuntungannya akan diraih di akhirat nanti. Barangsiapa yang memanfaatkan waktu luang dan nikmat sehat dalam rangka melakukan ketaatan, maka dialah yang akan berbahagia. Sebaliknya, barangsiapa memanfaatkan keduanya dalam maksiat, dialah yang betul-betul tertipu. Sesudah waktu luang akan datang waktu yang penuh kesibukan. Begitu pula sesudah sehat akan datang kondisi sakit yang tidak menyenangkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab penutup ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan juga saran bagi perkembangan penelitian selanjutnya.

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan tahap pengujian pada aplikasi KukarTrip dengan pengimplementasian metode *Tabu Search* pada penentuan rute terpendek tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara diketahui bahwa metode *Tabu Search* atau biasa disingkat dengan TS dapat dipergunakan untuk penentuan rute terpendek tempat wisata di Kabupaten Kutai Kartanegara. Jarak terpendek yang ditunjukkan oleh aplikasi Kukar Trip kemudian dibandingkan dengan aplikasi Google Maps yang menunjukkan sedikit perbedaan hasil pada perhitungan manual *Tabu Search* dengan jarak yang muncul pada aplikasi dikarenakan terjadinya pembulatan bilangan. Perbedaan juga terjadi dikarenakan pada *Google Maps* terdapat parameter tambahan berupa kepadatan jalan yang menjadi bahan pertimbangan pada penentuan rute terpendek.

Selain itu, pada Google Maps lebih cenderung menunjukkan rute tercepat berdasarkan waktu ketimbang rute terpendek, karena adanya parameter kepadatan yang membuat rute meskipun pendek tetapi macet menjadi lebih lama.

Adapun tingkat akurasi yang ditunjukkan oleh aplikasi KukarTrip menggunakan metode *Tabu Search* adalah sebesar 65%.

5.2. Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi KukarTrip menggunakan metode *Tabu Search* dalam pengimplementasian penentuan jarak terpendek, tentunya terdapat banyak kekurangan dan kelemahan yang ada pada aplikasi sehingga perlu pengembangan lebih lanjut. Pada pengembangan aplikasi selanjutnya dapat pula dilakukan penambahan parameter, seperti lebar jalan dan keramaian agar informasi yang didapat oleh pengguna lebih jelas dan kompleks. Perlu juga ditambahkan beberapa tampilan menu agar *UI* dari aplikasi dapat disukai dan dinikmati oleh pengguna. Serta penyempurnaan aplikasi lebih lanjut.



DAFTAR PUSTAKA

- Alkallak, I. N., & Sha'ban, R. Z. (2008). Tabu Search Method for Solving the Traveling salesman Problem Isra Natheer Alkallak Ruqaya Zedan Sha ' ban. *Journal of Computational Mathematics*, 5(2), 141–153.
- Arifin, J. (2015). WAWASAN AL-QURAN DAN SUNNAH TENTANG PARIWISATA. 147-166.
- Aziz, Abdul, Wiharto dan Bayu Wicaksono. (2013). Pemanfaatan Web Service Moodle Berbasis REST-JSON untuk Membangun Moodle Online Learning Extension berbasis Android. *Jurnal ITSMART*. ISSN : 2301–7201. Vol 2 No. 2.
- BAB 2 LANDASAN TEORI 2.1 Sistem Informasi. (n.d.).
- Bajeh, A. O. (2011). Optimization: A Comparative Study of Genetic and Tabu Search Algorithms. *International Journal of Computer Applications*, 31(5), 975–8887.
- Barang, P., Pt, D. I., & Menerapkan, X. D. (2018). PENENTUAN RUTE TERPENDEK PADA OPTIMALISASI JALUR, 57–64.
- Casali, D., Costantini, G., & Carota, M. (2007). A tabu search based routing optimization algorithm for packet switching networks. *Proceedings of the 11th Conference on Proceedings of the 11th WSEAS International Conference on Circuits*, (April), 180–184. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1348610.1348646>
- Créteil, U. P., Mar, V. De, Chelouah, R., & Siarry, P. (2000). Tabu Search applied to global optimization Tabu Search applied to global optimization, 123(May 2016), 256–270.
- DR. Abdullah bin Muhammad bin 'Abdurrahman bin Ishaq Alu Syaikh. *Lubabuut Tafsir Min Ibni Katsir*. Jilid 6. Cet 1. alih bahasa M.Abdul Ghoffar E.M. dan Abu Hasan al-Atsari. Surabaya:Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Fard, M. K., & Akbari, M. R. (2013). A hybrid tabu search algorithm for the vehicle routing problem with simultaneous pickup and delivery and maximum tour time length, 7(11), 801–810. <https://doi.org/10.5897/AJBM2013.1607>
- Geografis, S. I., & Geografis, S. I. (n.d.). Branch and Bound , Unified Process ., 4, 9–14.
- Ginanjari Wiro Sasmito, F. H. (2015). Implementasi Location Based Service Rute Objek Wisata Tegal. 107-112.
- Glover, F. (1990). Tabu Search—Part II. *ORSA Journal on Computing*, 2(1), 4–32. <https://doi.org/10.1287/ijoc.2.1.4>

- Gorunescu, F. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. Chemistry & Romania: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-19721-5>
- Kindarto, Asdani. 2008. *Asyik Berinternet dengan Beragam Layanan Google*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Marzouki, B., Driss, O. B., & Ghedira, K. (2017). Decentralized Tabu Searches in Multi Agent System for Distributed and Flexible Job Shop Scheduling Problem. *2017 IEEE/ACS 14th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)*, 1019–1026. <https://doi.org/10.1109/AICCSA.2017.133>
- Matandikorutakemwa, M., & Jose, I. (2013). Cloud-Based Wireless Sensor Networks Shortest Path Routing Problem, (June), 146–151.
- Mediocto Sahat Adolf, D. D. (2015). IMPLEMENTASI SISTEM TAMPILAN LOKASI BERBASIS GPS DI KERETA API SEBAGAI PEMANDU OTOMATIS. 2706-2714.
- Nova Agustin, S. R. (2016). PENGEMBANGAN APLIKASI LOCATION BASED SERVICE UNTUK INFORMASI DAN Pencarian Lokasi Pariwisata Di Kota CIMAHI BERBASIS ANDROID. 53-59.
- Paul, G. (2011). An efficient implementation of the robust tabu search heuristic for sparse quadratic assignment problems. *European Journal of Operational Research*, 209(3), 215–218. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.09.009>
- Ragil Tri Dianti Putri, S. K. (2013). Perancangan Aplikasi Location Based Service Rumah Sakit Yogyakarta Pada Android. 202-208.
- Rashid Khan, M. M.-U.-, & Asadujjaman, M. (2016). A Tabu Search Approximation for finding the Shortest distance using Traveling Salesman Problem. *IOSR Journal of Mathematics*, 12(05), 80–84. <https://doi.org/10.9790/5728-1205058084>
- Safaat. (2011). Android, 6–27.
- Saleh, K., & Prihandono, B. (2015). PENENTUAN RUTE TERPENDEK DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA (STUDI KASUS: PT . Wicaksana Overseas International Tbk . Cabang Pontianak) a b d, 04(3), 295–304.
- Sarmady, S. (n.d.). An Investigation on Tabu Search Parameters.
- Sharma, A. (2010). Test Cost Optimization Using Tabu Search. *Journal of Software Engineering and Applications*, 03(05), 477–486. <https://doi.org/10.4236/jsea.2010.35054>
- Syaikh Muhammad bin Shalih Al-Utsaimin. *Tafsir Juz Amma*. Alih bahasa Ust. Abu Ihsan Al-Atsari. Solo:At-Tibyan

Suyanto. 2010. *Algoritma Optimasi Deterministik atau Probabilitik*. Yogyakarta:Graha Ilmu

Varita, I., & Setyawati, O. (2013). Pencarian Jalur Tercepat Rute Perjalanan Wisata Dengan Algoritma Tabu Search. *Eeccis*, 7(2), 185–190.

