

PERANCANGAN SISTEM PENCARIAN RUTE ALTERNATIF DI BANDUNG UNTUK MENGHINDARI KEMACETAN LALU LINTAS DENGAN MEMANFAATKAN GOOGLE APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API) BERBASIS ANDROID

Pratiwi Widhi Maya Sari¹, Gelar Budiman², Ratri Dwi Atmaja³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kemacetan menjadi salah satu masalah yang umum terjadi di sebuah kota besar. Kemacetan terjadi seiring dengan tingginya mobilitas penduduk di suatu kota yang tidak sesuai dengan kapasitas jalan raya. Akibat dari kemacetan antara lain adalah waktu tempuh perjalanan yang lebih lama. Dalam kenyataannya pemilihan rute perjalanan terpendek menuju suatu lokasi masih kurang efektif apabila rute yang dilalui adalah jalan-jalan yang berpotensi terjadi kemacetan. Tugas akhir ini membuat sebuah aplikasi pada ponsel Android yang mengintegrasikan Google Maps. Dengan memanfaatkan salah fitur dalam Google Maps yaitu Traffic, akan dirancang sebuah sistem berbasis pengolahan citra peta Google yang dapat mengklasifikasikan kepadatan lalu lintas dalam empat level (lancar, ramai, macet, dan sangat macet), memberikan informasi jarak dari asal menuju ke tujuan, memberikan perkiraan waktu tempuh perjalanan serta memberikan pilihan rute alternatif yang bisa dilalui menuju ke lokasi tujuan. Berdasarkan hasil pengujian, sistem akan mengambil warna trafik pada jarak pergeseran ke-4 dari setiap titik asal dengan rata-rata warna titik yang sesuai dengan kode warna trafik peta Google adalah sebesar 74% dan keberhasilan nilai threshold elemen warna RGB yang digunakan sistem mencapai 86%. Aplikasi bisa memberikan perkiraan waktu tempuh perjalanan dengan tingkat kesalahan sebesar 27% jika dibandingkan waktu tempuh perjalanan yang diberikan Google Maps Desktop. Aplikasi ini bisa membantu pengguna jalan dengan memberikan informasi kemacetan lalu lintas di suatu jalan. Tugas akhir ini juga bisa menjadi referensi pengembangan aplikasi mobile untuk informasi lalu lintas kota Bandung.

Kata Kunci : trafik lalu lintas, android, Google Maps API

Abstract

Traffic jam is one of common problems in big city. Traffic jam is line with the high mobility of people in a city that does not comply with the highway capacity. Traffic jam makes travel time from source to destination is longer than it should. In fact, shortest route selection is less effective if the route have potential traffic jam.

The thesis is to make an application on an Android phone that integrates Google Maps. By utilizing one of the features in Google Maps, Traffic, it designed a system by processing the Google Maps image that can classify the traffic density in four levels (well, crowded, jammed, and so jammed), gives distance information, provides an estimate of the travel time, and also give alternative routes option.

Based on the test results, the system will take the traffic color on the 4th point from point of origin with average of point's color which is appropriate with the traffic color of Google map is 74% and the success of the color elements of RGB used by system is 86%. Applications can provide an estimate of the travel time with an error rate of 27% when compared to the travel time provided by Google Maps Desktop. This application can help users to know about traffic congestion on a road. This final project also can be a reference for mobile application development of Bandung traffic information.

Keywords : traffic jam, android, Google Maps API

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemacetan menjadi salah satu masalah yang umum terjadi di sebuah kota besar. Kemacetan terjadi seiring dengan tingginya mobilitas penduduk di suatu kota yang tidak sesuai dengan kapasitas jalan raya. Akibat dari kemacetan adalah waktu dan bahan bakar. Kemacetan membuat waktu tempuh menuju suatu lokasi menjadi lebih lama. Tentu saja hal ini berakibat buruk terhadap pengguna jalan, terutama bagi mereka yang dituntut untuk tepat waktu. Sama halnya dengan bahan bakar, kemacetan juga menyebabkan kendaraan akan lebih lama berada di perjalanan sehingga memerlukan bahan bakar lebih banyak.

Oleh karena itu ketepatan dalam memilih rute perjalanan tentu sangat diperlukan. Namun rute perjalanan terpendek menuju suatu lokasi nyatanya belum terlalu efektif apabila rute yang dilalui adalah jalan-jalan yang berpotensi terjadi kemacetan. Sehingga diperlukan informasi yang cukup untuk mengetahui kondisi trafik disuatu jalan sehingga pemilihan rute perjalanan pun akan semakin efektif.

Untuk mengatasi hal tersebut diatas, banyak orang yang menggunakan layanan peta virtual, salah satunya adalah Google Maps, sebagai panduan dalam memilih rute perjalanan. Beberapa kelebihan yang membuat banyak orang memilih Google Maps adalah kemampuan Google Maps untuk menampilkan kondisi trafik lalu lintas, kondisi cuaca, rute perjalanan dan estimasi waktu yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan. Semua kelebihan Google ini akan mempermudah pengguna untuk merencanakan rute perjalanan mereka.

Berdasarkan ulasan diatas maka tercipta sebuah ide untuk merancang suatu sistem yang mampu menunjukkan level kepadatan lalu lintas di suatu daerah sebagai dasar dalam pencarian rute alternatif.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah

1. Menghasilkan sebuah aplikasi yang bisa mengklasifikasikan tingkat kepadatan lalu lintas berbasis android dengan memanfaatkan Google API.

2. Membuat algoritma pada sistem untuk memutuskan rute alternatif untuk menghindari kemacetan lalu lintas di Bandung.
3. Melakukan analisis kinerja sistem pencarian rute alternatif untuk menghindari kemacetan lalu lintas dengan memanfaatkan Google API berbasis Android.

Manfaat

Manfaat yang ingin diperoleh dari perancangan sistem pencarian rute alternatif di Bandung untuk menghindari kemacetan lalu lintas dengan memanfaatkan google API berbasis Android adalah

1. Mempermudah pengguna dalam melihat tingkat kemacetan lalu lintas di suatu daerah
2. Menjadi panduan dalam penentuan rute perjalanan

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dirumuskan beberapa rumusan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana perancangan sistem pencari rute alternatif di Bandung untuk menghindari kemacetan lalu lintas dengan memanfaatkan Google API berbasis Android?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan Google API dengan android ?
3. Bagaimana cara menentukan rute alternatif dari lokasi asal ke lokasi tujuan?
4. Bagaimana kinerja sistem pencari rute alternatif di Bandung untuk menghindari kemacetan lalu lintas dengan memanfaatkan Google API berbasis Android?

1.4. Batasan Masalah

Untuk memperjelas pembahasan dalam Tugas Akhir ini maka perlu dibuat pembatasan masalah. Pembatasan masalah yang dilakukan dalam tugas akhir ini yaitu :

- 1) Sistem dirancang pada ponsel Android minimum versi 2.2.1 (*Froyo*)
- 2) Sistem mengintegrasikan Google Maps API versi 2 pada perangkat Android
- 3) Informasi trafik di dapatkan dari warna trafik peta Google
- 4) Daerah perancangan dibatasi hanya untuk wilayah Bandung kota yang terdiri dari 29 jalan utama dan 29 titik persimpangan yang telah ditentukan.

- 5) Penentuan lintasan yang dilalui dari satu node ke node lain telah ditentukan oleh server Google Maps
- 6) Algoritma untuk mencari semua lintasan dari node asal ke tujuan menggunakan algoritma BFS
- 7) Untuk mengambil warna trafik disuatu *checkpoint* digunakan proses pencarian berulang
- 8) Aplikasi melakukan hubungan dengan server Google melalui jaringan internet pada jaringan HSDPA
- 9) Hasil keluaran berupa pilihan rute alternatif, waktu tempuh perjalanan, dan tingkat kepadatan lalu lintas dalam empat level yaitu lancar, ramai, macet, dan sangat macet.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah :

a. Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui teori-teori dan konsep dasar yang diperlukan untuk merancang sistem penentuan rute alternatif untuk mencegah kemacetan menggunakan Android dengan memanfaatkan Google API. Sumber yang digunakan sebagai literatur ini bisa dari buku referensi, internet, dan diskusi.

b. Perancangan dan Realisasi Sistem

Membuat perancangan sistem sesuai dengan parameter-parameter yang diharapkan.

c. Simulasi Sistem

Melakukan simulasi sistem untuk melihat hasil keluaran serta mengetahui kelayakan sistem yang telah dirancang

d. Analisis Masalah

Menganalisis permasalahan yang terjadi serta memberikan solusi untuk menangani permasalahan tersebut.

e. Survey

Survey dilakukan kepada beberapa orang untuk mengetahui dimintai pendapat mengenai aplikasi yang dibuat dalam tugas akhir ini.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB 1 : PENDAHULUAN

Merupakan uraian mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB 2 : DASAR TEORI

Berupa uraian konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan sistem maupun perangkat.

BAB 3 : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Membahas mengenai perancangan sistem pencarian rute alternatif di Bandung untuk menghindari kemacetan lalu lintas dengan memanfaatkan Google API berbasis Android.

BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISIS

Membahas mengenai bentuk keluaran atau hasil akhir yang diharapkan dari pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas mengenai rencana kerja sebagai target dalam pencapaian pelaksanaan Tugas Akhir ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sesuai dengan hasil pengujian nilai *threshold* maka didapatkan nilai *threshold* elemen warna RGB yang sesuai untuk setiap kode warna trafik adalah nilai *threshold 3* dengan komposisi elemen RGB kode warna merah adalah *Red*>130, *Green*<50, dan *Blue*<50. Komposisi untuk kode warna hijau : *Red*<50, *Green*>120, dan *Blue*<50. Komposisi untuk kode warna kuning : *Red*>200, *Green*>160, dan *Blue*<50. Komposisi untuk warna hitam : *Red*<150, *Green*<50, *Blue*<50. Komposisi untuk warna putih *Red*>249, *Green*>245, dan *Blue*>240.
2. Jarak pergeseran pengambilan nilai warna pada *checkpoint* di setiap rute adalah sejauh 4 titik dari titik asal.
3. Di jarak pergeseran ke-4, nilai *threshold 3* berhasil mengenali warna sebanyak 86% dari total *checkpoint*.
4. Di jarak pergeseran ke-4, sebanyak 74% warna *checkpoint* sesuai dengan kode warna trafik Google Maps.
5. Penentuan waktu tempuh perjalanan dari lokasi asal ke lokasi tujuan dihitung dengan persamaan Waktu tempuh = Jarak / Kecepatan. Kecepatan yang digunakan disesuaikan dengan kecepatan default kode warna trafik yang dominan.
6. Kecepatan kendaraan saat kode warna merah dominan adalah sebesar 26,16 km/jam. Saat kode warna kuning dominan, kecepatan *default* yang digunakan adalah 20,7 km/jam. Saat kode warna merah dominan, kecepatan *default*nya adalah 15,3 km/jam, 12 km/jam saat kode warna hitam dominan, dan saat kode warna putih dominan kecepatan *default* disamakan dengan kecepatan *default* kode warna hijau yaitu 26,16 km/jam.
7. Tingkat perbedaan waktu tempuh antara waktu tempuh yang diberikan Google maps dan waktu tempuh yang diberikan aplikasi adalah sebesar 27%.
8. Berdasarkan pengujian MOS, 73% responden menyatakan bahwa antarmuka aplikasi sudah baik, 63% responden menyatakan bahwa aplikasi mudah digunakan, 67% responden menyatakan aplikasi secara keseluruhan sudah

berjalan dengan baik, 57% responden menyatakan bahwa waktu respon aplikasi dalam mendeteksi kemacetan sudah cepat, 63% responden menyatakan informasi lalu lintas yang diberikan aplikasi- terdiri dari informasi jarak, kondisi jalan, kecepatan mobil minimal, dan waktu tempuh perjalanan- sudah membantu.

5.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Pencarian rute alternatif sebaiknya mempertimbangkan jarak antara lokasi asal dan tujuan. Hal ini bisa dilakukan dengan memodifikasi algoritma *shortest path* sehingga bisa didapatkan semua kemungkinan rute dengan urutan dari jarak paling dekat hingga paling jauh.
2. Pembobotan disetiap rute alternatif sebaiknya tidak linier tetapi dilakukan dengan memperhatikan kondisi kemacetan pada saat itu dan kondisi jalan di sepanjang rute.
3. Memberikan estimasi waktu tempuh untuk semua kemungkinan rute.
4. Perhitungan warna trafik sebaiknya dilakukan diseluruh titik rute, tidak hanya di *checkpoint* saja agar hasilnya lebih akurat.
5. Aplikasi bisa dikembangkan menjadi aplikasi informasi lalu lintas kota Bandung dengan menambahkan informasi lampu lalu lintas sehingga perhitungan waktu tempuh perjalanan tidak hanya dilihat dari tingkat kemacetannya saja tetapi juga memperhitungkan durasi nyala lampu merah.
6. Untuk pengembangan selanjutnya, kecepatan mobil minimal yang digunakan bisa disesuaikan dengan rata-rata kecepatan mobil berdasarkan penelitian di lapangan.
7. Perancangan antarmuka aplikasi perlu dibuat lebih rapi sehingga bisa lebih mudah digunakan dan dibuat dengan desain yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Munir, R.(2007).Matematika Diskrit.Bandung:Informatika
- [2]. Raharjo, Budi., Imam. H, dan Arif. H. (2007). “Mudah Belajar JAVA”. Bandung : Informatika
- [3]. Safaat, N.(2011).ANDROID: Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android.Bandung:Informatika
- [4]. Attard, A. “Simple GSON Example”. <http://www.javacreed.com/simple-gson-example/> (diakses paa tanggal 22 November 2013)
- [5]. Barth, D.(2009) “The bright side of sitting in traffic: Crowdsourcing road congestion data” <http://googleblog.blogspot.in/2009/08/bright-side-of-sitting-in-traffic.html> (diakses pada tanggal 24 Maret 2013)
- [6]. Fauji, S. A.(2012). ”Citra Digital dan Citra Analog”. <http://shofwanalifauji.blogspot.com/2012/03/citra-digital-dan-citra-analog.html> (diakses pada tanggal 29 Desember 2013)
- [7]. Google Developers. “Encoded Polyline Algorithm Format”. <https://developers.google.com/maps/documentation/utilities/polylinealgorithm> (diakses pada tanggal 12 Oktober 2013)
- [8]. Google Developers.”Getting Started”. <https://developers.google.com/maps/documentation/android/start> . (diakses pada tanggal 24 Agustus 2013)
- [9]. Inggiantowi, H.” Perbandingan Algoritma Penelusuran Depth First Search dan Breadth First Search pada Graf serta Aplikasinya”. <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2008-2009/Makalah2008/Makalah0809-054.pdf> .(diakses pada tanggal 13 Desember 2013)
- [10]. Kustanto, C., Ratna M. S. & Pocut V. “Penerapan Algoritma Breadth-firstSearch dan Depth-first Search Pada FTP Search Engine for ITB Network”. <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/Makalah/MakalahStmik33.pdf> (diakses pada tanggal 13 Desember 2013)
- [11]. Mathew, G.(2013).”Route between two locations with waypoints in Google Map Android API V2”. <http://wptrafficanalyzer.in/blog/route-between-two-locations-with-waypoints-in-google-map-android-api-v2/> (diakses pada tanggal 25 September 2013)

- [12]. Munir, R. “Pembentukan Citra”.
http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab-2_Pembentukan%20Citra.pdf (diakses pada tanggal 29 Desember 2013)
- [13]. Paryono, Petrus., Erick Kurniawan. & Esther Wibowo.
<http://aqwam.staff.jak-stik.ac.id/files/30.-pengolahan-citra.pdf> (diakses pada tanggal 29 Desember 2013)
- [14]. Sambells, J.(2010). “Decoding polylines from Google Maps Direction API with Java”. <http://jeffreysambells.com/2010/05/27/decoding-polylines-from-google-maps-direction-api-with-java> (diakses pada tanggal 2 November 2013)
- [15]. Social Compare. “Android versions comparison”.
<http://socialcompare.com/en/comparison/android-versions-comparison>
(diakses pada tanggal 2 Mei 2013)
- [16]. Thornton, C.”Route finding in Java”.
<http://www.sussex.ac.uk/Users/christ/crs/kr-ist/lec02a.html> . (diakses pada tanggal 10 Desember 2013)
- [17]. Universitas Sumatera Utara.“Bab 2 Landasan Teori Citra”.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16876/4/Chapter%20II.pdf>
(diakses pada tanggal 29 Desember 2013)
- [18]. Universitas Sumatera Utara. “Bab 2 Landasan Teori Citra Digital”.
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/download/497/532> (diakses pada tanggal 29 Desember 2013)
- [19]. Wulanari, S. R., Yudha Purwanto, dan Budhi Irawan.(2012). “Evaluasi Algoritma Pencarian Jalur Pada Aplikasi e-iTRIP Guna Menentukan Rute Pariwisata Kota Bandung Berbasis Perangkat Mobile Android”.
<http://journal.uii.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/2883/2637> (diakses pada tanggal 13 Desember 2013)