

Aplikasi Pencarian Rute Aman Dari Tindak Kriminalitas

REZA MAHANDIKA, DEWI ROSMALA

Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung
Email: mahandikareza@mhs.itenas.ac.id

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Kriminalitas merupakan fenomena sosial yang terjadi pada setiap waktu dan tempat. algoritma *Dijkstra* dalam menentukan rute terbaik dari tindak kriminalitas. Penggunaan algoritma *Dijkstra* sebagai penentuan rute alternatif pada aplikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem dalam menentukan rute terbaik dari tindak kriminalitas dan terintegrasi pada *Google maps* yang dapat menentukan rute alternatif dari daerah rawan kriminalitas. Metode yang digunakan dalam perancangan penelitian ini metode Prototype. Metode ini merupakan sebuah model dengan sebuah pendekatan pengembangan sistem dengan mempertimbangkan kebutuhan algoritma. Pendekatan yang dilakukan mempertimbangkan sisi kebutuhan pada interaksi pengguna dengan sistem. Sistem yang dirancang menggunakan *Dijkstra* mampu memetakan rute dengan bobot kriminalitas yang lebih rendah dari google maps. Penggunaan metode *Dijkstra* dalam studi kasus ini mampu memberikan rute yang lebih aman dengan membandingkan pemberian rute dari *google maps*, pengujian pemetaan rute pada sistem sebanyak 96 kali dengan menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengukur akurasi data pada sistem dan didapat persentase 86,46%.

Kata kunci: *Dijkstra, Kriminalitas, Peta, Android*

ABSTRACT

Crime is a social phenomenon that occurs at any time and place. Dijkstra algorithm in determining the best route of crime. Dijkstra algorithm in determining the best route of crime. The purpose of this study is to build a system to determine the best route for crime and be integrated on Google maps which can determine alternative routes from crime-prone areas. The method used in the design of this research is the prototype method. This method is a model with a system development approach taking into account the needs of the algorithm. The approach taken takes into account the needs of the user's interaction with the system. The system designed using Dijkstra is able to map routes with a lower crime weight than google maps. The use of the Dijkstra method in this case study is able to provide a safer route by comparing the route given from google maps, testing route mapping on the system as much as 96 times using the Confusion Matrix to measure the accuracy of the data on the system and the percentage is 86.46%.

Keywords: *Dijkstra, Crime, Maps, Android*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kriminalitas ataupun kejahatan merupakan fenomena sosial yang terjadi pada setiap waktu dan tempat. Perbuatan yang disebut sebagai kejahatan selalu bersifat merugikan (materiil atau imateril). Korban dari tindak kejahatan ini berupa orang perorangan, sekelompok orang bersama-sama. **(IrfanR, 2013)** Kejahatan merupakan segala sesuatu tindakan yang melanggar hukum dan norma, serta adat istiadat. Selain merugikan juga menimbulkan beban dan tekanan psikologis terhadap si korban, seperti rasa kesal dan jengkel, rasa takut yang berkepanjangan, trauma, stres dan berbagai gangguan kejiwaan. Banyak dari media berita melansir bahwa di tengah-tengah masyarakat kota Bandung saat ini muncul fenomena kejahatan pencurian dengan kekerasan. Kejahatan seperti ini termasuk dalam Kitab Undang-Undang Hukum Pidana, dengan Pasal 362, Pasal 363, dan Pasal 365. **(Ramadan, 2014)** Di kalangan masyarakat, fenomena kejahatan pencurian dengan kekerasan ini dikenal sebagai begal atau jambret. Kepolisian Daerah Jawa Barat menyatakan Kota Bandung menjadi daerah yang memiliki tingkat kriminalitas paling tinggi sepanjang 2015. Tercatat ada 4.016 kasus kejahatan di Kota Bandung sepanjang 2015. **(Tempo, 2015)** Hal ini sangatlah mengkhawatirkan bagi masyarakat khususnya kota Bandung karena merasa bahwa antisipasi untuk menangani tindak kriminalitas di kota Bandung masih minim. Proses pencarian informasi daerah rawan kriminalitas masih kurang berkembang, adapun data yang didapat hanya sebatas informasi data angka kasus terjadi selama setahun, itu pun masih belum dapat diketahui semua orang mengenai lokasi yang terjadi pada kasus tersebut. Proses setiap informasi kasus yang terjadi sering mengalami peningkatan beberapa kendala yaitu kesulitan dalam informasi daftar daerah dan jalan pada daerah rawan. **(Panca Sakti, 2015)**. Oleh karena itu, Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai salah satu disiplin ilmu yang baru berkembang, dirasakan cukup akurat untuk membantu memecahkan masalah kriminalitas di perkotaan terutama kota besar seperti Bandung ini. Pengendara bermotor tidak memiliki akses akan informasi daerah rawan kriminalitas, untuk menghindari daerah rawan kriminalitas dibutuhkan Sistem Informasi Geografis untuk menentukan daerah teraman dari tindak kriminalitas. Pada penelitian yang dilakukan **(Marina, 2017)**, telah dilakukan pencarian rute terbaik untuk menghindari kemacetan menggunakan algoritma Dijkstra. Algoritma tersebut mampu melakukan pembobotan rute perjalanan seseorang ke tempat yang dituju dengan bobot terendah. Dengan perkembangan internet yang terus meningkat serta kemampuannya dalam menjangkau berbagai wilayah maka dibuatlah aplikasi prediksi rute rawan kriminalitas. Melalui penerapan Sistem Informasi Geografis berbasis android yang terintegrasi pada *google maps* maka pengaksesan dapat dilakukan ditempat manapun yang memiliki jaringan internet.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam rangka menjawab permasalahan tingginya tindak kejahatan di suatu kota karena masih adanya keterbatasan-keterbatasan pengawasan dari kepolisian setempat. **(Tempo, 2015)** diperlukan sistem aplikasi untuk memberikan alternatif rute agar terhindar pada daerah rawan kriminalitas dan masyarakat yang ingin menempuh perjalanan di kota Bandung dapat mengetahui daerah mana saja yang memang rawan untuk dilalui. Berdasarkan identifikasi yang telah ditetapkan maka muncul permasalahan yang akan ditemui sebagai berikut: Maka dapat diidentifikasi beberapa hal yang dapat disimpulkan untuk perumusan permasalahan penelitian yang dapat ditemui adalah sebagai berikut;

1. Bagaimana algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terbaik dari tindak kriminalitas.
2. Bagaimana penggunaan algoritma Dijkstra sebagai penentuan rute alternatif pada aplikasi.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem dalam menentukan rute terbaik dari tindak kriminalitas dan terintegrasi pada *Google maps* yang dapat menentukan rute alternatif dari daerah rawan kriminalitas.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penelitian pembuatan aplikasi yang dilakukan, dibatasi ruang lingkup sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat berbasis mobile yaitu dengan sistem operasi Android.
2. Menggunakan Global Positioning System.
3. Cangkupan area hanya pada daerah Bandung Timur

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Pembangunan Sistem

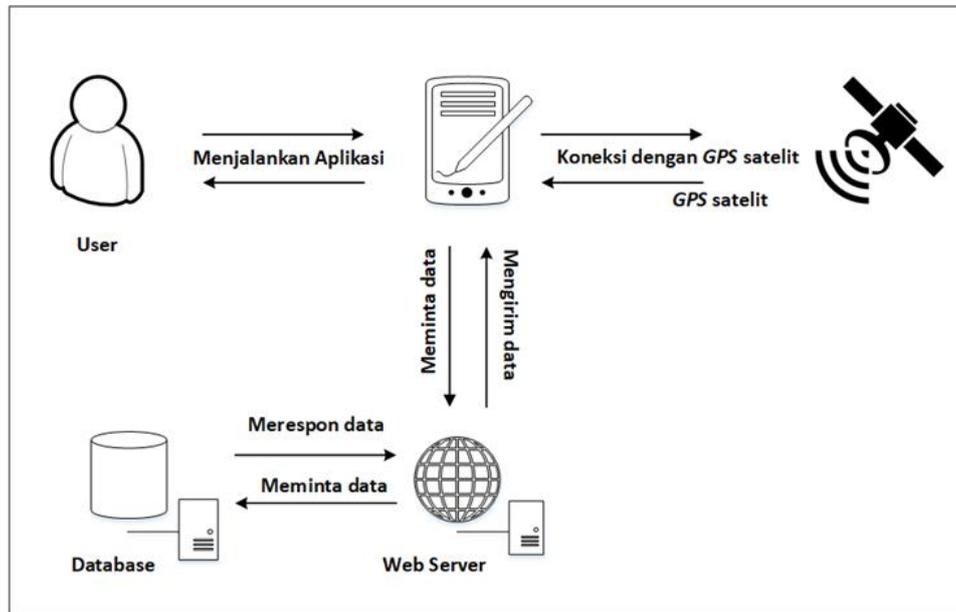
Dalam penelitian ini ditujukan untuk membuat sebuah sistem keamanan pada rute jalan di wilayah Bandung Timur yang dapat diakses oleh smartphone. *User* dapat menggunakan smartphone untuk mengakses rute jalan yang ingin dilalui agar terhindar dari wilayah yang terindikasi rawan kriminalitas. Metode yang digunakan dalam perancangan penelitian ini adalah metode Prototype. Metode prototype merupakan sebuah model dengan sebuah pendekatan pengembangan sistem dengan mempertimbangkan kebutuhan algoritma. Selain itu pendekatan yang dilakukan mempertimbangkan sisi kebutuhan pada interaksi pengguna dengan sistem. Tujuan pendekatan tersebut adalah membangun model menjadi sebuah sistem yang bersifat final (**Pressman, 2010**). Tahapan-tahapan mengenai pengembangan sistem dengan model prototype dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pengembangan Model Prototype

No	Tahapan	Keterangan
1	Communication	Sebagai proses dalam menentukan tujuan umum,kebutuhan dan bagian yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem
2	Quick Plan	Tahapan perencanaan secara cepat yang mewakili segala aspek mengenai pengembangan perangkat lunak maupun perangkat keras
3	Modelling Quick Designs	Melakukan perincian lebih dalam mengenai representasi perangkat lunak yang dapat dilihat pengguna. Tahapan ini juga cenderung terhadap pembangunan sistem
4	Construction of Prototype	Tahapan ini merupakan proses pembangunan prototype yang sesuai berdasarkan kerangka dari hasil perencanaan
5	Deployment Delivery and Feedback	Melakukan presentasi terhadap pengguna untuk selanjutnya dilakukan evaluasi dan memperbaiki sesuai dengan hasil evaluasi pengembangan sistem

2.2 Perancangan Umum (*Quick Design*)

Pada bagian perancangan umum dijelaskan bagaimana dari pemodelan sistem aplikasi pencarian rute rawan kriminalitas. Berikut adalah gambaran perancangan umum dari system.



Gambar 1. Perancangan Quick Design

Pada Gambar 1 dijelaskan bahwa sistem diimplementasikan pada mobile device sebagai client dan web application sebagai server. Setelah GPS menerima transmisi sinyal satelit dan mendapatkan koordinat user, user kemudian diarahkan untuk memasukkan tujuan secara manual sehingga Cloud Database membaca data besaran koordinat latitude dan longitude. Setelah itu dilakukan proses perhitungan Algoritma Dijkstra untuk mendapatkan rute terpendek. Input awal dan tujuan berupa node diproses dengan menghitung nilai Dijkstra dan nilai heuristic yang nodenya termasuk pada openset. Setelah itu dilakukan perhitungan dan didapat node yang dapat dimungkinkan untuk dilalui dan ditampilkan pada peta sebagai path terpilih. Logika Algoritma Dijkstra yaitu lokasi yang berdekatan dijadikan satu simpul pada graf sedangkan jalan yang berpotongan secara langsung dijadikan sisi dalam graf (**Junanda, Kurniadi, & Huda, 2016**).

2.3 Algoritma Dijkstra

Algoritma ini pertama kali ditemukan oleh Edsger Dijkstra, kata dijkstra ambil dari nama penemu algoritma ini. dalam proses penyelesaiannya algoritma ini menggunakan strategi greedy, yaitu memilih bobot terkecil yang menghubungkan sebuah simpul lain yang belum terpilih pada setiap langkahnya.

Dalam prosesnya algoritma ini memerlukan parameter lokasi awal dan lokasi tujuan. Sisi (vertex) atau vertices dalam bentuk jamak merupakan parameter yang nantinya diperbandingkan. Setiap sisi dari rute adalah sepasang vertices(u,v) yang melambangkan hubungan dari vertex u ke vertex

v. (**Mohamad, Ahmad, and Fernando 2017**)

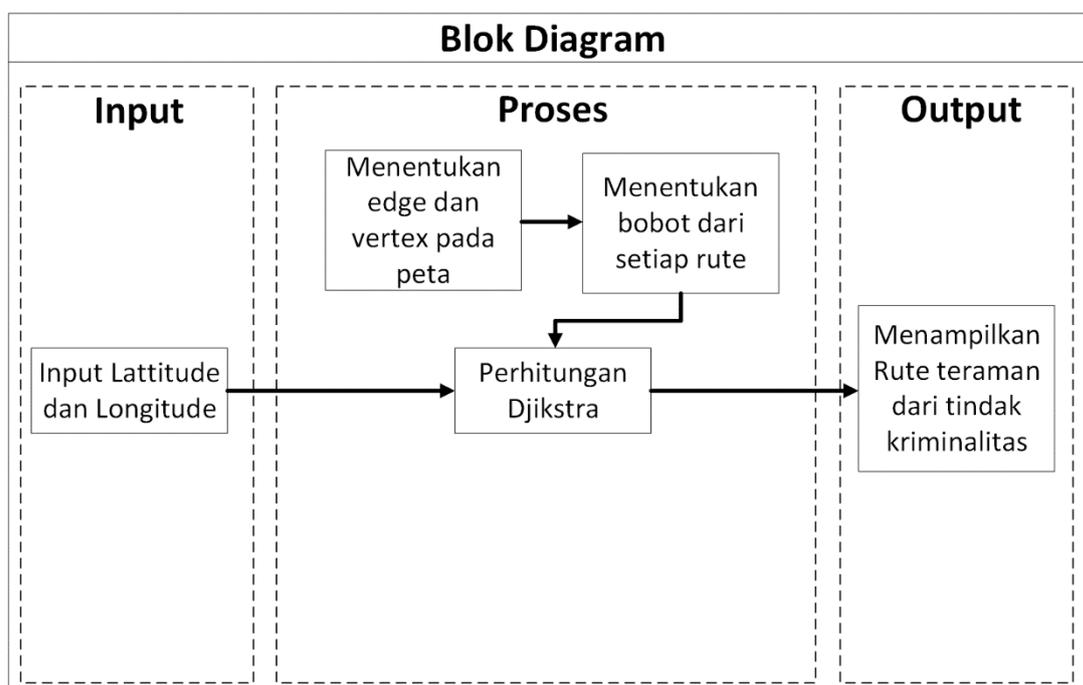
Himpunan semua tepi disebut sebagai E. Bobot (weights) dari semua sisi dihitung dengan fungsi :

$$w: E \rightarrow [0, \infty] \quad (1)$$

- 1 Algoritma dijkstra lebih cepat serta lebih akurat jika dibandingkan dengan algoritma Artificial Bee Colony yang membutuhkan waktu relatif lebih lama. **(Sulaiman et al. 2020)**
- 2 Algoritma dijkstra menggunakan memori dan waktu lebih sedikit dalam proses pencarian rute jika dibandingkan dengan algoritma Floyd Warshall. **(Rudiyanto, Wahyuddin, and Andrianingsih 2020)**
- 3 Dalam proses pencarian rute algoritma dijkstra lebih efektif, hal ini dikarenakan algoritma dijkstra memeriksa semua node yang memungkinkan untuk sampai ke tujuan jika dibandingkan dengan algoritma A*. **(Serdano, Zarlis, and Hartama 2019)**

2.4 Blok Diagram

Pada gambar Blok diagram sistem menjelaskan proses pencarian rute rawan kriminalitas sebagai berikut:



Gambar 2 Blok Diagram

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 proses-proses yang berlangsung dalam pembangunan sistem, dapat dijelaskan sebagai berikut :

- **Input**

Proses input merupakan proses untuk memasukan parameter dari penelitian, berikut penjelasan mengenai tahapan input.

1. Input nilai *latitude* dan *longitude* untuk menentukan destinasi tujuan

- **Process**

Pada tahapan ini sistem melakukan proses dari data yang sudah didapatkan dari tahap input. Terdapat beberapa proses yang diolah sebelum mendapatkan kesimpulan. Berikut penjelasan proses.

2. Menentukan *edge* dan *vertex* pada peta, pada tahapan ini sistem melakukan preprocessing untuk menentukan *distance* dari titik ke titik lainnya.
3. Menentukan bobot dari setiap rute, pada tahapan ini sistem melakukan pembobotan daerah yang dianggap rawan kriminalitas.
4. *Dijkstra*, pada tahap ini sistem melakukan perhitungan bobot dengan menggunakan algoritma *Dijkstra*.

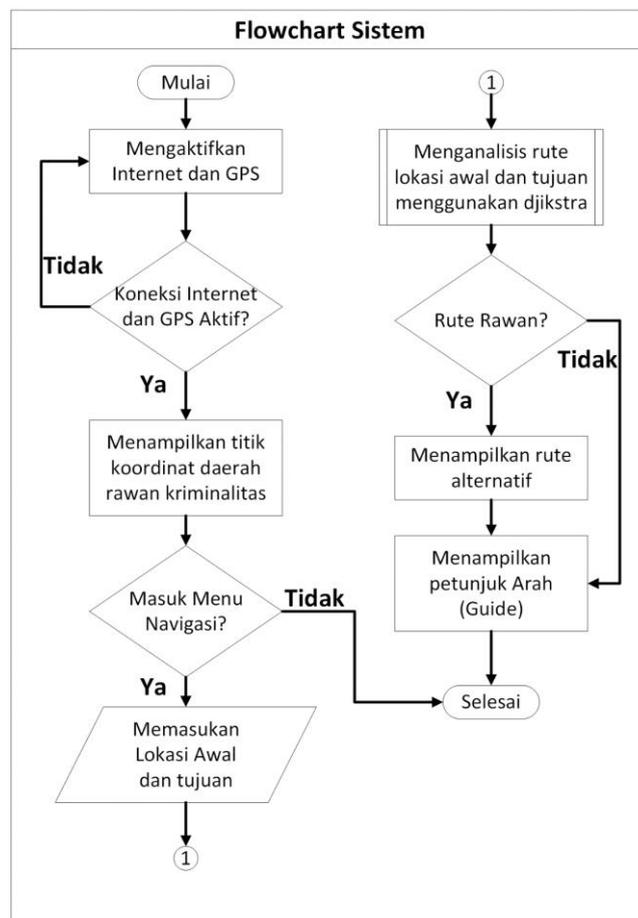
- **Output**

Pada tahap ini merupakan hasil dari sistem untuk mendeteksi indikasi kebohongan. Berikut penjelasan dari hasil sistem:

5. Hasil dari sistem akan memberikan rute teraman dari tindak kriminalitas untuk pengguna yang sudah diolah pada proses sebelumnya.

2.5 Flowchart Sistem

Flowchart sistem akan menjelaskan alur sistem secara umum yang terjadi pada sistem deteksi indikasi kebohongan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Flowchart Sistem

Selanjutnya akan dijelaskan mengenai cara kerja perangkat sistem yang telah di buat pada flowchart tersebut adalah sebagai berikut :

1. Proses konfigurasi pada *google maps* menggunakan API key yang tersedia pada sistem *google maps*, proses ini berfungsi untuk membantu dalam pemetaan rute yang akan dituju oleh pengguna pada maps.
2. Proses konfigurasi GPS pada smartphome agar selalu aktif guna untuk mengamati pembacaan nilai koordinat posisi pengguna.
3. Menampilkan peta digital kota Bandung beserta titik koordinat pengguna berada dan menampilkan titik koordinat daerah rawan kriminalitas secara menyeluruh.
4. Memberikan opsi navigasi bagi pengguna untuk memberikan petunjuk arah dalam menentukan rute tujuan bagi pengguna yang bersifat real time.
5. Pengguna dapat memasukan rute tujuan yang akan dianalisis oleh server .
6. Server akan menganalisis mengenai rute tujuan yang telah di input oleh pengguna dan akan dicocokkan dengan database server dengan diberikan rute terbaik yang aman untuk dilalui oleh pengguna.
7. Server yang telah menganalisis akan memproses hasil dari data input pengguna dan jika daerah tersebut aman untuk dilalui maka sistem akan langsung memberikan petunjuk arah untuk menuju tujuan yang akan dilalui oleh pengguna tetapi jika daerah tersebut rawan maka sistem akan memberikan notifikasi rute alternatif yang dapat dilalui dengan aman oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Studi Kasus

Pada studi kasus ini ditentukan pemetaan wilayah dalam ruang lingkup Bandung Timur dengan menghitung bobot kriminalitas untuk menentukan rute teraman. Digunakan nilai koordinat latitude dan longitude titik awal yang didapatkan dari GPS smartphome dan koordinat latitude dan longitude titik akhir yang didapatkan dari destinasi yang dipilih. Nama lokasi dan koordinat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Studi Kasus titik awal dan titik akhir

Studi kasus titik awal dan titik akhir			
	Nama	Latitude	Longitude
Titik Awal	Gondangdia Residence 2	-6,925432	107.70564
Titik Akhir	GOR Bulutangkis Arcamanik	-6.9084112	107.6725668

Titik awal yang digunakan berlokasi di Gondangdia Residence 2 dengan nilai koordinat latitude -6,925432 dan nilai longitude 107.70564 . Destinasi titik akhir yang dipilih berlokasi di Gedung Olahraga Bulutangkis Arcamanik dengan nilai latitude -6.9084112 dan nilai longitude 107.6725668. Berdasarkan studi kasus diatas hendak digunakan sebagai data pengujian pada penelitian ini.

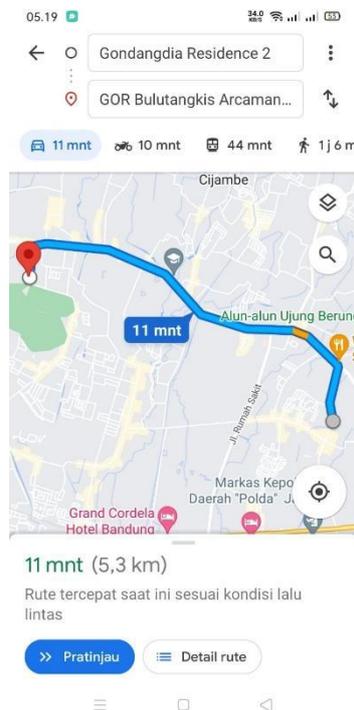
3.2 Pengujian Rute

Dilakukan pengujian rute dengan membandingkan rute yang dihasilkan oleh *google maps* dan rute yang dihasilkan oleh program yang dibangun. Rute yang dihasilkan *google maps* dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. Rute perjalanan Google Maps

Rute Perjalanan <i>Google Maps</i>			
Nod e	Nama	Latitude	Longitude
23	perempatan pangaritan, patokan	-6.92636323130564	107.705301610584
21	ah nasution - ciporeat, cipadung kulon	-6.91031721955051	107.703556797389
26	ah nasution - cigending	-6.91411260082484	107.701884930628
11	ah nasution - kompleks Ujung berung indah	-6.91353930726734	107.695373638750
12	Ah nasution - jl Nilla	-6.90987978954619	107.689303602896
6	jl Golf 3 - Golf Raya	-6.91764197940651	107.689245674866
3	Pertigaan golf timur 4	-6.91465851018898	107.677073436447
2	Pertigaan pacuan kuda	-6.90895732266138	107.672741949670

Pada Tabel 3 merupakan hasil pemetaan node dan rute yang dilakukan oleh aplikasi *google maps* berdasarkan jarak terdekat. Dalam proses pengambilan data menggunakan metode ini, berdasarkan titik awal yang digunakan yaitu Gondangdia Residence 2 jalur pertama yang dituju adalah node bernomor 23 yaitu pertigaan pangaritan, patokan. Sedangkan titik akhir sebagai destinasi tujuan yaitu Gedung Olahraga Bulutangkis Arcamanik berada pada area pertigaan pacuan kuda, dimana pada pengambilan data ini area tersebut menjadi jalur terakhir yang dipetakan *google maps* dengan node bernomor 2. Berikut adalah gambar yang merepresentasikan hasil dari pemetaan *google maps* berdasarkan data titik awal dan destinasi yang ditentukan.



Gambar 4. Rute Google Maps

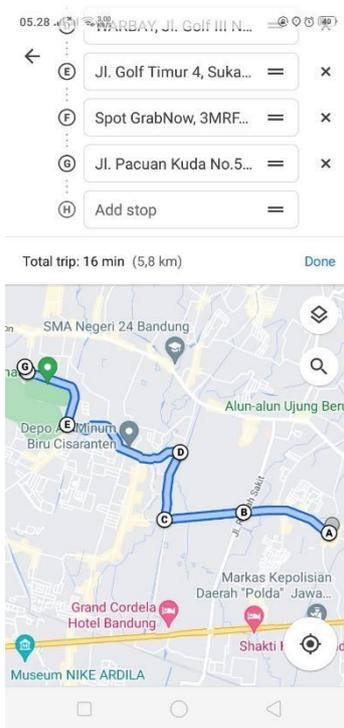
Pada Gambar 4 menunjukkan rute yang ditentukan oleh *google maps* dengan parameter jarak terdekat dan Panjang lintasan yang perlu ditempuh adalah 5,3 km dan estimasi waktu tempuh selama 11 menit . Dalam penelitian yang dilakukan ditambahkan sebuah parameter bobot kriminalitas berdasarkan data yang diperoleh dari POLRESTABES Bandung, oleh karena itu

pada pengujian ini dengan implementasi *Dijkstra* dan bobot kriminalitas digunakan data titik awal dan destinasi tujuan yang sama pada pengambilan data sebelumnya. Hasil dari pengujian sistem yang dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. Rute perjalanan program Dijkstra

Rute Perjalanan Program <i>Dijkstra</i>			
Nod e	Nama	Latitude	Longitude
23	perempatan pangaritan, patokan	-6.92636323130564	107.705301610584
8	Cinambo - jl Rumah sakit	-6.92413106782848	107.696073281816
7	Golf Raya - Cisaranten	-6.92491705195736	107.687547149689
6	jl Golf 3 - Golf Raya	-6.91764197940651	107.689245674866
3	Pertigaan golf timur 4	-6.91465851018898	107.677073436447
2	Pertigaan pacuan kuda	-6.90895732266138	107.672741949670

Pada Tabel 4 merupakan hasil pemetaan node dan rute yang dilakukan oleh sistem yang dibangun berdasarkan bobot kriminalitas terendah. Dalam proses pengujian menggunakan metode ini, berdasarkan titik awal yang digunakan yaitu Gondangdia Residence 2 jalur pertama yang dituju adalah node bernomor 23 yaitu pertigaan pangaritan, patokan. Sedangkan titik akhir sebagai destinasi tujuan yaitu Gedung Olahraga Bulutangkis Arcamanik berada pada area pertigaan pacuan kuda, dimana pada pengambilan data ini area tersebut menjadi jalur terakhir yang dipetakan oleh sistem yang dibangun dengan node bernomor 2. Berikut adalah gambar yang merepresentasikan hasil dari pemetaan sistem berdasarkan data titik awal dan destinasi yang ditentukan.



Gambar 5. Rute dari program Dijkstra

Pada Gambar 5 menunjukkan rute yang ditentukan oleh sistem yang dibangun dengan menggunakan parameter bobot kriminalitas dan Panjang lintasan yang perlu ditempuh adalah 5,8 km dan estimasi waktu tempuh selama 16 menit .

3.3 Pengujian Bobot Kriminalitas

Setelah dilakukan pengujian pemetaan rute antara aplikasi *google maps* dan sistem yang dibangun, data bobot kriminalitas diperoleh dari pihak kepolisian POLRESTABES Kota Bandung. Adapun data bobot kriminalitas yang digunakan pada penelitian ini hanya meliputi wilayah Bandung Timur. dilakukan juga perbandingan nilai Hasil pemetaan rute antara aplikasi *google maps* dan sistem yang dibangun. Berikut adalah hasil perbandingan nilai bobot kriminalitas tersebut.

Tabel 5. Rekap Kriminal Google Maps

Rekap Kriminal rute <i>google maps</i>		
Rute	Nama	Data Kriminalitas
23 ke 21	perempatan pangaritan, patokan ke ah nasution - ciporeat, cipadung kulon	1
21 ke 26	ah nasution - ciporeat, cipadung kulon ke ah nasution - cigending	1
26 ke 11	ah nasution – cigending ke ah nasution - komplek Ujung berung indah	3
11 ke 12	ah nasution - komplek Ujung berung indah ke Ah nasution - jl Nilla	2
12 ke 6	Ah nasution - jl Nilla ke jl Golf 3 - Golf Raya	0
6 ke 3	jl Golf 3 - Golf Raya ke Pertigaan golf timur 4	0
3 ke 2	Pertigaan golf timur 4 ke Pertigaan pacuan kuda	1
Total Kriminalitas		8

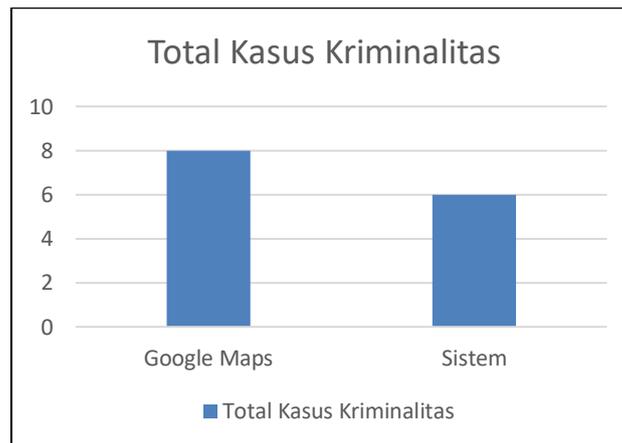
Pada Tabel 5 merupakan hasil rekap data dari kalkulasi bobot kriminalitas yang dipetakan oleh aplikasi google maps. Nilai bobot kriminalitas yang didapat adalah 8 kasus kejadian.

Tabel 6. Rekap Kriminal Program Dijkstra

Rekap Kriminal rute Program <i>Dijkstra</i>		
Rute	Nama	Data Kriminalitas
23 ke 8	perempatan pangaritan, patokan ke Cinambo - jl Rumah sakit	2
8 ke 7	Cinambo - jl Rumah sakit ke Golf Raya - Cisaranten	2
7 ke 6	Golf Raya – Cisaranten ke jl Golf 3 - Golf Raya	1

6 ke 3	jl Golf 3 - Golf Raya ke Pertigaan golf timur 4	0
3 ke 2	Pertigaan golf timur 4 ke Pertigaan pacuan kuda	1
Total Kriminalitas		6

Pada Tabel 6 merupakan hasil rekapan data dari kalkulasi bobot kriminalitas yang dipetakan oleh sistem yang dibangun. Nilai bobot kriminalitas yang didapat adalah 6 kasus kejadian.



Gambar 6. Diagram Total kasus Kriminalitas

Pada Gambar 6 merupakan grafik perbandingan jumlah kasus kriminalitas yang terdapat pada rute google maps dan sistem yang dirancang. Sistem yang dirancang menggunakan algoritma *Dijkstra* mampu memetakan rute dengan bobot kriminalitas yang lebih rendah dari rute yang dipetakan oleh google maps.

3.4 Pengujian Akurasi Sistem

Pada pembahasan pengujian akurasi sistem dilakukan pengujian akurasi dari implementasi *Dijkstra* dan bobot kriminalitas. Adapun dari pengujian ini menggunakan formulasi *Confusion Matrix* yang memiliki tujuan untuk mendapatkan nilai akurasi dari implementasi *Dijkstra* dalam penerapan sistem. Formulasi dari *Confusion Matrix* dapat dilihat pada persamaan 2 (M. & G., 2009).

$$Akurasi = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+FN+TN)} \times 100 \quad (2)$$

Definisi klasifikasi data pengujian pada *Confusion Matrix* merujuk pada definisi dari setiap *variabel*. Definisi TP adalah jika prediksi positif dan itu benar, definisi TN adalah jika prediksi negative dan itu benar, FP adalah jika prediksi positif dan itu salah, FN adalah jika prediksi negative dan itu salah (M. & G., 2009).

Pada persamaan 2 Terdapat klasifikasi pada *confusion matrix* yang dijelaskan sebagai berikut:

1. True Positive (TP) = Bobot kriminalitas sistem lebih kecil sama dengan dari bobot kriminalitas google maps dan rute sistem berbeda dengan *google maps*.
2. True Negative (TN) = Bobot kriminalitas sistem lebih kecil dari bobot kriminalitas *google maps* dan rute sistem sama dengan *google maps*.
3. False Positive (FP) = Bobot kriminalitas sistem lebih besar sama dengan dari bobot kriminalitas google maps dan rute sistem berbeda dengan *google maps*.

- False Negative(FN) = Bobot kriminalitas sistem lebih besar sama dengan dari bobot kriminalitas google maps dan rute sistem sama dengan *google maps*.

Dalam pengujian akurasi sistem menggunakan *Confusion Matrix* digunakan scenario sebagai berikut.

- Jumlah data rute perjalanan (titik awal menuju destinasi tujuan) berjumlah 4 rute perjalanan.
- Dari 4 rute perjalanan juga dilakukan pembalikan rute yang ada, sehingga total rute yang diuji menjadi 8 rute. Awalnya titik awal dijadikan sebagai destinasi tujuan, lalu destinasi tujuan dijadikan sebagai titik awal. Sehingga menjadi sebuah rute perjalanan yang berlawanan.
- Dari tiap tiap skema diatas dilakukan sebanyak 12 kali putaran pengujian yang menghasilkan sejumlah 96 kali putaran pengujian.
Berikut adalah hasil pengujian akurasi sistem berdasarkan skema yang dibuat ditampilkan dalam tabel 7.

Tabel 7 Hasil Pengujian akurasi Sistem

Skema Pengujian	Nilai				Akurasi
	TP	TN	FP	FN	
Pemetaan rute pada sistem	84	0	12	0	87,50%

Pada Tabel 7 merupakan skema pengujian untuk mendapatkan akurasi sistem. Didapatkan nilai TP sebanyak 84 data dari pengujian rute yang sesuai dengan klasifikasi *Confusion Matrix*, dan nilai FP sebanyak 12 data dari pengujian rute yang sesuai dengan klasifikasi *Confusion Matrix*. Nilai akurasi didapatkan sebesar 87,50%, akurasi dipengaruhi oleh pemetaan *node* dan *path* saat pembangunan aplikasi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk membantu dan mempermudah pengguna dalam pencarian rute teraman dari tidak kriminalitas. Berdasarkan hasil dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan didapatkan sebuah analisis yang dijadikan poin kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

- Penggunaan metode *Dijkstra* dalam studi kasus ini mampu memberikan rute yang lebih aman dengan membandingkan penentuan rute yang terdapat pada *google maps*, Walaupun waktu dan jarak yang ditempuh relatif lebih lama.
- Telah dilakukan pengujian pemetaan rute pada sistem sebanyak 96 kali dengan menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengukur akurasi data pada sistem dan didapat persentase 86,46%.

DAFTAR PUSTAKA

- Citra, H., & Rudy, N. D. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Trafik Lalu Lintas di Kota Pontianak.
- Fitri , A. I., & Ekky, F. (2018). Pemetaan Sosial Sebaran Kriminalitas Di Kota Samarinda Berbasis Singel Exponential Smoothing Dan Sistem Informasi Geografis. *STMIK WICIDA*.
- Furqan, M., & Hidayat, M. F. (2017). Konsep Penanganan Tindak Kriminal dengan Whistleblowing System(WBS) Android dan teknologi Global Positioning System(GPS) di POLRES Probolinggo. *SENTIA*.
- Junanda, B., Kurniadi, D., & Huda, Y. (2016). Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra Pada Sistem Informasi Geografis Pemetaan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.
- Kamil , M. I., & Hengky , A. (2015). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Lokasi Wisata Kuliner Kota Pontianak Berbasis Mobile.
- Meriana, & Haidar, M. (2015). Perancangan Sistem Informasi Daerah Rawan Kriminalitas di Kabupaten Lahat. *JSITI*.
- Muklis, & Danuri. (2017). Aplikasi Android Peta Sekolah Bengkalis Menggunakan Google Map API. *Inovtek Polbeng*.
- Nova , A., & Slamet, R. (2016). Aplikasi Location Based Service Untuk Informasi Dan Pencarian Lokasi Pariwisata Di Kotak Cimahi. *SELISK*.
- Nurnawati , E. K., & Ermawati. (2016). Pemanfaatan Basis Data Terintegrasi Pada Sistem Informasi Perangkat Bergerak. *SNAST*.
- Putra, M. O., & Piarsa , N. (2015). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Berdasarkan Kualitas Pendidikan di Provinsi Bali. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Rifanti, U. M. (2017). Pemilihan Rute Terbaik Menggunakan Algoritma Dijkstra Untuk Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas Di Purwokerto. *ITTP*.
- Susilo, Y. S., Pranjoto, H., & Gunadhi, A. (2014,). Sistem Pelacakan Dan Pengamanan Kendaraan Berbasis GPS Dengan Menggunakan Komunikasi GPRS. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*.