

## OPTIMASI RUTE PENJEMPUTAN PENUMPANG TRAVEL MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA BERDASARKAN TINGKAT KEMACETAN LALU LINTAS

Biaz Surya Prakasa<sup>1)</sup>, Istiadi<sup>2)</sup>, Gigih Priyandoko<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Teknik Informatika - Universitas Widyagama, Malang  
Email: [istiadi@widyagama.ac.id](mailto:istiadi@widyagama.ac.id)

### ABSTRAK

Transportasi memiliki peranan penting dalam mendukung aktivitas manusia sehari-hari. Semakin meningkatnya kebutuhan transportasi manusia saat ini, maka kemacetan merupakan salah satu kendala yang sering terjadi di daerah perkotaan yang padat. Oleh sebab itu diperlukan sistem rute terbaik yang dapat membantu pengguna lalu lintas untuk menemukan rute terbaik berdasarkan kemacetan di suatu titik lalu lintas. Algoritma Genetika ini dipilih karena tidak memiliki kriteria khusus yang dijumpai pada algoritma heuristik lainnya, maka waktu komputasi juga relatif lebih singkat, serta dapat menghasilkan beberapa alternatif solusi yang mempunyai nilai obyektif. Pada penelitian ini menggunakan 3 kriteria penilaian yang diperoleh berdasarkan tingkat kemacetan lalu lintas terdiri dari lalu lintas normal (60 Km/Jam), lalu lintas macet ringan (25 Km/Jam), dan lalu lintas macet berat (15 Km/Jam). Dengan adanya sistem tersebut diharapkan dapat membantu driver mendapatkan informasi berupa rute terbaik dengan tepat dan akurat.

**Kata kunci:** Algoritma Genetika, Transportasi, Rute, Google Maps

### ABSTRACT

*Transportation has an important role in supporting daily human activity. The increasing needs of human transportation today, congestion is one of the most common obstacles in crowded urban areas. Therefore the best route system that can help traffic users to find the best route is based on traffic jam. This genetic algorithm is chosen because it does not have any specific criteria found in other heuristic algorithms, the computation time is also relatively shorter, and can result in several alternative solutions that have objective value. In this study using 3 scoring criteria obtained based on the level of traffic congestion consisted of normal traffic (60 km/h), traffic jams lightly (25 km/h), and traffic jammed heavily (15 Km/h). With the system is expected to help drivers get the best route in the form of accurate routes.*

**Keywords:** Genetic algorithm, Transportation, Routes, Google Maps

### PENDAHULUAN

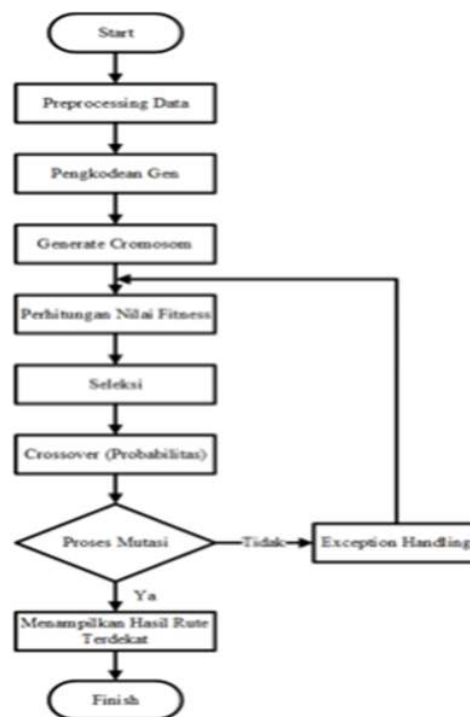
Setiap manusia menggunakan transportasi yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Transportasi memiliki peranan penting dalam mendukung aktivitas manusia sehari-hari. Semakin meningkatnya kebutuhan transportasi manusia saat ini, maka kemacetan merupakan salah satu kendala yang sering terjadi di daerah perkotaan yang padat. Kemacetan akan semakin tinggi pada saat akhir pekan dan hari libur. Banyak dampak yang dihasilkan saat terjadi kemacetan. Ditinjau dari berbagai aspek, kemacetan menyebabkan kerugian baik dari segi waktu, materi, dan tenaga. Kemacetan terjadi akibat tidak seimbangnya lalu lintas yang ada. Seperti penumpukan kendaraan yang tidak sebanding dengan jalan raya, sehingga menyebabkan kepadatan pada suatu titik lalu lintas tertentu.

Pada dasarnya kemajuan teknologi saat ini memberikan banyak kemudahan, serta cara baru dalam menjalani aktifitas sehari-hari. Salah satu halnya dalam optimasi rute atau jalan alternatif, maka pengguna lalu lintas memerlukan suatu teknologi yang dapat membantu untuk menemukan rute berdasarkan informasi yang ada. Optimasi rute terbaik merupakan suatu solusi yang dapat membantu pengguna lalu lintas dalam mencari rute atau jalan alternatif untuk menghindari suatu kemacetan yang terjadi.

Berdasarkan uraian permasalahan yang dialami pengguna lalu lintas diatas, diperlukan sistem rute terbaik yang dapat membantu pengguna lalu lintas untuk menemukan rute terbaik berdasarkan kemacetan di suatu titik lalu lintas. Berdasarkan explorasi peneliti, ditemukan beberapa penelitian yang berkaitan yaitu dari (Anam et al., 2016) tentang pencarian rute terbaik menggunakan logika fuzzy dan algoritma semut. Dari penelitian tersebut yaitu mencari rute terbaik dengan memanfaatkan metode fuzzy Tsukamoto untuk membangun graf berbobot dengan variabel input yaitu jarak antar tempat dan kepadatan lalu lintas, serta menentukan rute terbaik menggunakan algoritma semut berdasarkan jumlah terkecil graf berbobot yang sudah di peroleh.

Oleh karena itu peneliti mencoba mengembangkan penelitian yang sudah pernah dilakukan untuk diterapkan pada Optimasi Rute Penjemputan Penumpang Travel Menggunakan Algoritma Genetika Berdasarkan Tingkat Kemacetan Lalu Lintas. Peneliti menggunakan Algoritma Genetika ini karena tidak memiliki kriteria khusus yang dijumpai pada algoritma heuristik lainnya, maka waktu komputasi juga relatif lebih singkat, serta dapat menghasilkan beberapa alternatif solusi yang mempunyai nilai obyektif. (Tanujaya et al., 2011).

## METODE PENELITIAN



Gambar 1 Flowchart

## Flowchart

Flowchart digunakan untuk menggambarkan suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menjelaskan tentang proses secara mendetail. Sehingga dapat mempermudah mengolah data pada sistem. Gambar 1 adalah tahapan alur perhitungan algoritma genetika.

## Perancangan Sistem

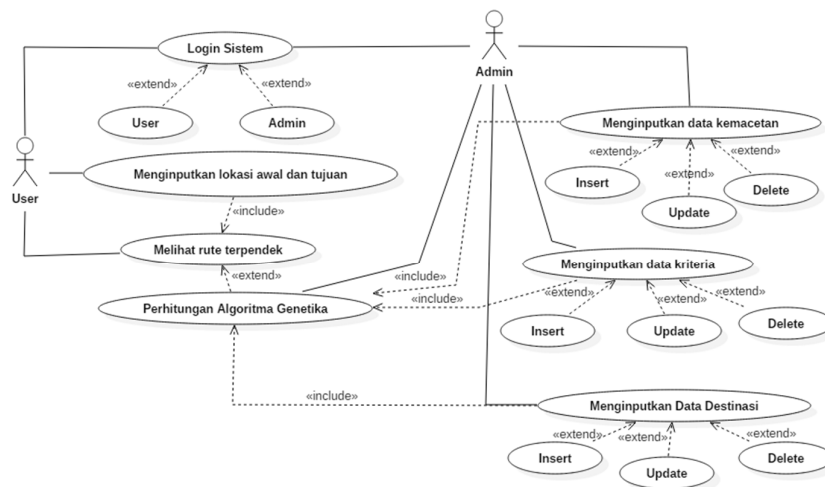
Setelah tahap analisis selesai maka langkah berikutnya merancang sistem usulan yaitu membuat desain sistem yang memberikan gambaran proses dari awal hingga akhir sistem yang telah diusulkan.

### 1. Unified Modeling Language

Menurut Nugroho (2010: 6), UML adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. Salah satu jenis diagram dalam UML adalah Use Case Diagram [3]. Dalam UML ada beberapa model, yang pertama adalah Usecase diagram dimana alur secara umum dijelaskan.

#### a. Usecase Diagram

Use Case adalah pola atau gambaran berbentuk diagram yang menggambarkan hubungan suatu sistem yang tengah di buat. Dalam penggambarannya, sistem yang dibuat harus berada didalam kotak sistem dan memiliki minimal satu aktor yang berada di luar sistem.

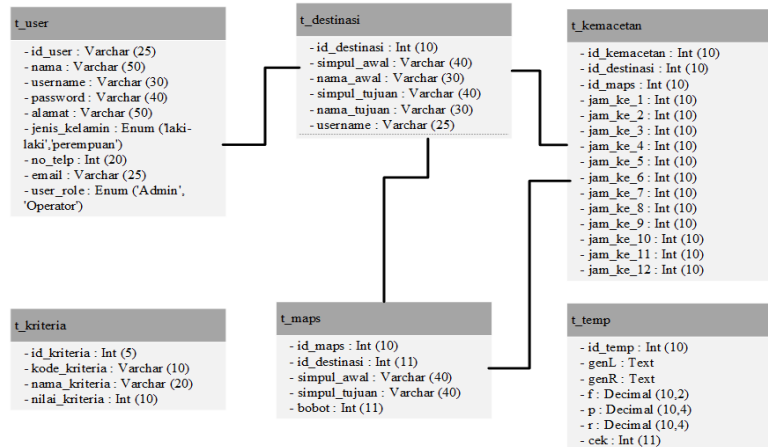


Gambar 2 Use Case Diagram

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa semua aktor sebelum mengakses sistem harus login terlebih dahulu. Untuk aktor admin setelah login dapat melakukan pengolahan data berupa data kemacetan, data kriteria, dan data destinasi yang nantinya admin juga bisa melakukan tambah data, update data, dan hapus data. Setelah data tersebut telah ditambahkan maka proses perhitungan algoritma dapat berjalan. Sedangkan untuk aktor user setelah melakukan login, user dapat menginputkan data lokasi awal dan data lokasi destinasi. Setelah itu user akan mendapatkan hasil dari perhitungan algoritma berupa rute terbaik untuk mencapai destinasi yang diinginkan.

b. *Class Diagram*

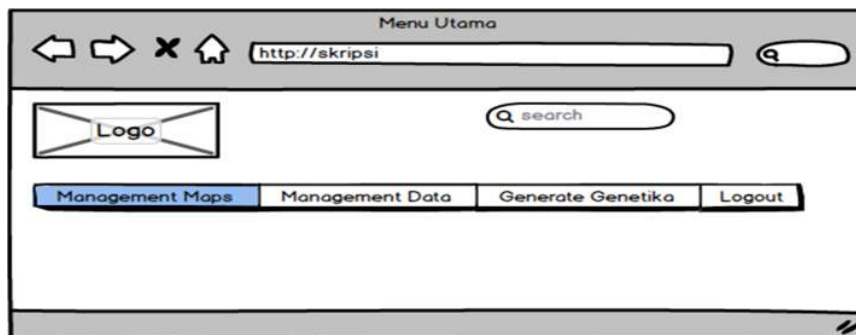
Class Diagram adalah visual dari struktur sistem program pada kelompok-kelompok yang di bentuk. Class diagram merupakan alur jalannya database pada sistem. Dibawah ini adalah gambaran tentang class diagram aplikasi yang akurat :



Gambar 3 Class Diagram

2. Rancangan Halaman Utama

Pada rancangan tampilan halaman utama ini ketika admin sukses melakukan login maka akan masuk pada halaman ini. Terdapat 4 menu utama pada rancangan ini yang terdiri dari management maps, management data, generate genetika, dan logout.



Gambar 4 Rancangan Halaman Utama

**Analisa Data**

Setelah mendapatkan data – data yang akan digunakan untuk menentukan rute terbaik, berikut langkah – langkah algoritma genetika hingga mendapatkan hasil rute penjemputan penumpang travel :

1. Pengkodean Gen

Pada sistem penentuan rute terbaik ini ada 3 gen utama yang terdiri dari node maps, data kemacetan, dan jam keberangkatan.

2. Pembangkitan Kromosom Awal

Jumlah kromosom awal yang akan diproses diperoleh dari inputan yang dilakukan oleh user dan pada sistem ini jumlah kromosom yang dibangkitkan minimal 10 kromosom dan maksimal 100 kromosom.

3. Menghitung Nilai Fitness  
Fungsi dari fitness adalah mengevaluasi fitness  $f(x)$  dari tiap kromosom  $x$  dalam populasi dengan menggunakan persamaan seperti dibawah ini :

$$F = 1 / (1 + CJM + CK + CRN)$$

Keterangan :

CJM : Class Jalur Maps  
CK : Class Kemacetan  
CRN : Class Random Node Maps

Contoh perhitungan nilai fitness dari kromosom di atas adalah :

F[0]:  $1/(1+0+2+6) = 0.1111111111111111$   
F[1]:  $1/(1+3+4+5) = 0,0769230769230769$   
F[2]:  $1/(1+1+1+9) = 0.0833333333333333$   
F[3]:  $1/(1+5+1+4) = 0.0909090909090909$   
F[4]:  $1/(1+1+2+7) = 0,0909090909090909$   
F[5]:  $1/(1+2+2+6) = 0,0909090909090909$   
F[6]:  $1/(1+5+0+2) = 0.125$   
F[7]:  $1/(1+1+0+8) = 0.1$   
F[8]:  $1/(1+2+1+4) = 0.125$   
F[9]:  $1/(1+5+2+5) = 0.0769230769230769$   
Total F: 1.721017871017871

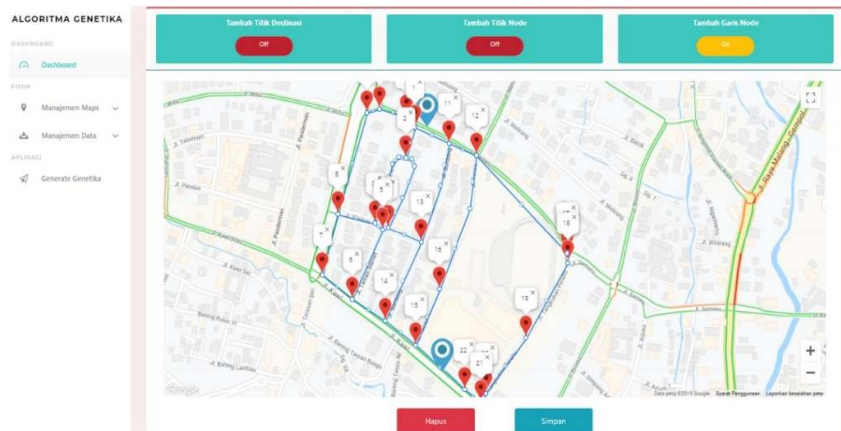
4. Proses Seleksi  
Proses seleksi adalah Memilih individu – individu terbaik dari populasi saat ini dan akan ditempatkan pada populasi yang baru. Salah satu teknik untuk seleksi yang biasa digunakan adalah Roulette Wheel Selection.
5. Proses Crossover  
Dalam metode ini, perlu diperhatikan peluang persilangan yang ditetapkan oleh perancang sistem. Peluang ini menentukan jumlah anak yang dapat dibentuk menggunakan persilangan dalam sebuah populasi. Sebagai contoh, apabila terdapat 100 individu dalam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui proses analisis dan implementasi pada bahasa pemrograman web seperti yang telah dijelaskan, berikut hasil dari implementasi algoritma genetika sebagai informasi rute terbaik berdasarkan tingkat kemacetan lalu lintas.

### Tampilan Halaman Tambah Node

Pada halaman ini digunakan admin untuk menginputkan node titik awal serta node titik tujuan, selain itu halaman ini juga berfungsi untuk menentukan node – node kemacetan, dan sebagai penghubung antar node.



Gambar 6 Halaman Tambah Node

### Tampilan Halaman Kemacetan

Halaman ini berfungsi untuk menginputkan nilai – nilai kemacetan pada node yang telah ditentukan. Pada data kemacetan ini dinilai setiap 2 jam.

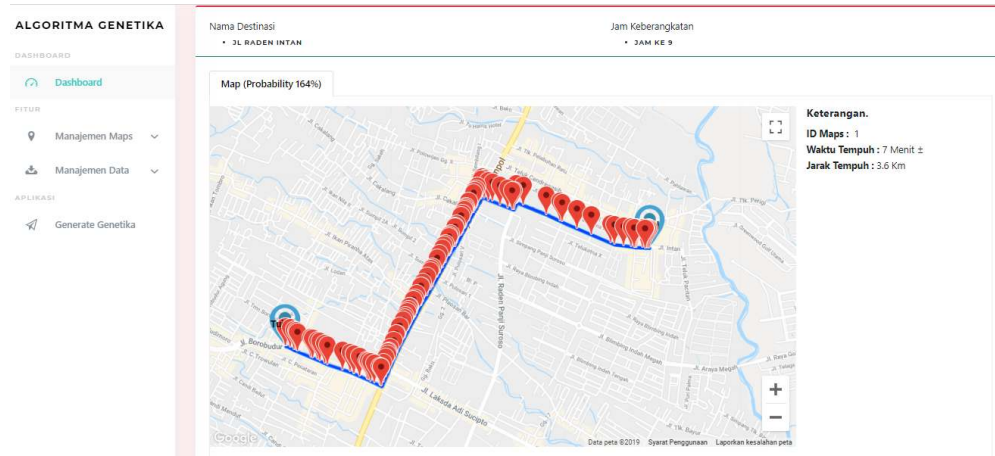
No	Stasiun Asal	Node Tujuan	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00
1	Jl Raden Intan	13	60/jam	60/jam	60/jam	15/jam	35/jam	60/jam	60/jam	35/jam	15/jam	35/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	60/jam	60/jam
2	Jl Raden Intan	14	60/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	35/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	60/jam	60/jam
3	Jl Raden Intan	15	60/jam	60/jam	60/jam	15/jam	35/jam	35/jam	35/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	60/jam	60/jam
4	Jl Raden Intan	16	60/jam	60/jam	60/jam	15/jam	35/jam	35/jam	60/jam	35/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	60/jam	60/jam
5	Jl Kledabari	17	60/jam	60/jam	35/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	35/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	15/jam	15/jam	60/jam	60/jam	60/jam	60/jam

Gambar 7 Halaman Kemacetan

### Tampilan Generate Genetika

Gambar 8 Halaman Generate Genetika

Setelah menginputkan nama destinasi, jam keberangkatan, generasi serta jumlah kromosom yang dibangkitkan. Langkah berikutnya adalah proses perhitungan algoritma, dan didapatkan hasil seperti gambar dibawah ini :



Gambar 9 Halaman Informasi Rute

Berikutnya setelah mendapatkan nilai probabilitas pada proses generate genetika. Tahap terakhir adalah hasil dari algoritma genetika berupa informasi rute penjemputan penumpang travel dari jalan tirto taruno menuju jalan villa sengkaling dengan waktu tempuh kurang lebih 7 menit dengan jarak 3,6 Km.

## KESIMPULAN

Dari pembahasan implementasi sistem pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan sebagai berikut

1. Semakin besar nilai kromosom yang di inputkan maka akan semakin baik hasil dari pencarian rute terbaik
2. Dengan adanya sistem optimasi rute penjemputan penumpang travel dengan menggunakan algoritma genetika ini maka, mempermudah driver dalam mencari rute yang akan di kunjungi.
3. Driver dapat menghindari area – area yang terjadi kemacetan, dan pada saat proses penjemputan bisa lebih efektif lagi

## REFERENSI

- Anam, S. et al. (2016) 'Pencarian rute terbaik menggunakan logika fuzzydan algoritma semut', (Knmpm I), pp. 873–881.
- Agus, P., & Safitri, Y. (2015). Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis Agus Prayitno 1) Yulia Safitri 2). Indonesian Journal on Software Engineering, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.756-759.138>
- Ambarsari, E. W. (2018). Pencarian Jalur Kemacetan Wilayah Kecamatan Tanah Abang Dengan Konsep Clustering Algoritma Fuzzy Ant Pencarian Jalur Kemacetan Wilayah Kecamatan Tanah Abang Dengan Konsep Clustering Algoritma Fuzzy Ant, (February).
- Tanujaya, W. et al. (2011) 'PENERAPAN ALGORITMA GENETIK UNTUK PENYELESAIAN MASALAH VEHICLE ROUTING DI PT . MIF', WIDYA TEKNIK, 10, pp. 92–102.
- Utami, P. Y. and Suhery, C. (2014) 'ALGORITMA GENETIKA ( Studi Kasus : Pencarian Rute Terpendek untuk Pemadam Kebakaran di Wilayah Kota Pontianak )', Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura, 02(1), pp. 19–25.

