

## **Sistem Informasi Penentuan Rute Pengiriman Barang di CV ASA Menggunakan Metode Algoritma Genetika**

**Aditya Pratama Putra, Selviana Yunita\***

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali, Kota Sampit, Indonesia

Email: <sup>1</sup>adityatama21031995@gmail.com, <sup>2</sup>\*selviana.yunita.ax@gmail.com

**Abstrak**—Transportasi merupakan masalah yang sering dihadapi perusahaan dalam mendistribusikan produk mereka. Masalah ini berkaitan dengan pembuatan keputusan dari rute pendistribusian produk yang mengoptimalkan jarak tempuh, waktu tempuh, biaya perjalanan, jumlah kendaraan yang dioperasikan, dan sumber daya lain yang tersedia. CV ASA merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pendistribusian barang yang beralamatkan di Jalan Raya By Pass KM 4,4 Kota Sampit. Proses pendistribusian produk yang dilakukan oleh perusahaan adalah dengan cara taking order. CV ASA menetapkan minimal penggunaan kapasitas angkut adalah 50%-60%, akan tetapi masih terdapat 18 dari 35 rute perjalanan dengan penggunaan kapasitas kendaraan yang kurang dari 50% yaitu berkisar antara 9% hingga 49%. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan merupakan permasalahan dari Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) yang solusi awalnya dilesaikan dengan menggunakan Metode Saving Matriks dan kemudian diperbaiki dengan Algoritma Genetika.

**Kata Kunci:** Sistem Informasi, Pengiriman Barang, CV ASA, Algoritma Genetika

**Abstract**—Transportation is a problem that is often faced by companies in distributing their products. This problem relates to the decision making of product distribution routes that optimize the distance traveled, travel time, travel costs, number of vehicles operated, and other available resources. CV ASA is a company engaged in the distribution of goods which is addressed at Jalan Raya By Pass KM 4,4 Sampit City. The product distribution process carried out by the company is by taking orders. CV ASA stipulates the minimum use of transport capacity is 50%-60%, but there are still 18 of the 35 travel routes with vehicle capacity usage that is less than 50%, which ranges from 9% to 49%. The problem that occurs in the company is a problem from the Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) whose initial solution was solved using the Saving Matrix Method and then repaired with Genetic Algorithms.

**Keywords:** Information System, Goods Delivery, CV ASA, Genetic Algorithm

### **1. PENDAHULUAN**

Proses pengiriman barang oleh perusahaan cv asa melalui jalur transportasi darat dengan tujuan mempercepat proses pengiriman barang. Dalam penentuan biaya perusahaan juga telah menentukan biaya berdasarkan jarak. Barang yang telah diterima dari pengiriman luar kota ditempatkan di gudang berdasarkan alamat yang akan dikirim dan akan disortir oleh bagian gudang. Setelah barang disortir dan dilakukan pengecekan secara teliti maka tugas selanjutnya adalah mengirimkan barang ke alamat yang telah ditentukan dalam bentuk laporan pengiriman barang [1].

Supir memiliki peranan yang penting pada perusahaan karena kecepatan dan ketepatan pengiriman barang oleh supir sangat mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Perusahaan juga telah menentukan target pengiriman barang terhadap supir untuk setiap harinya namun dalam kenyataannya barang sebagian kembali ke gudang dan dilanjutkan esok harinya atau sering disebut overtime. Permasalahan - permasalahan yang muncul dilapangan adalah salah satu penyebab barang tidak sampai ditujuan. Seperti halnya seorang supir tidak memahami lokasi pengantaran barang secara pasti serta kurang pertimbangan jarak dari satu titik ke titik yang lainnya sehingga akan berdampak terhadap waktu dan biaya operasional supir tersebut [2].

Saat ini Komputer memegang peranan yang sangat penting, efisiensi dan efektifitas yang menjadi tolak ukur yang mengakibatkan setiap orang menuntut kecepatan dan kepraktisan dalam setiap kegiatannya dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan perjalanan waktu, banyak hal yang telah diciptakan dan dikembangkan sehingga dapat menggunakan komputer secara optimal di berbagai bidang, salah satunya adalah di bidang optimalisasi jarak. Telah banyak ahli dan orang-orang yang berkecimpung dalam bidang ini selama bertahun-tahun mencoba untuk dapat mengembangkan sebuah sistem yang memiliki fasilitas dan dapat membantu dalam menyampaikan informasi yang penting dengan cara yang mudah dan efisien.

Algoritma lain yang dapat digunakan untuk mengatasi optimalisasi dan pencarian adalah dengan menggunakan algoritma Genetika. Algoritma Genetika adalah suatu algoritma pencarian yang bertujuan untuk mencari solusi dari suatu masalah, baik dengan satu variable maupun multivariable. Metode ini meniru mekanisme dari genetika alam yaitu untuk menemukan susunan-susunan gen yang terbaik dalam tubuh makhluk hidup. Algoritma genetik sangat tepat digunakan dalam memecahkan masalah optimalisasi yang cukup kompleks. Algoritma Genetika (Genetic Algorithm, GA) adalah algoritma pencarian yang didasarkan atas mekanisme seleksi alami dan evolusi biologis. Teori evolusi Darwin menjadi ide awal munculnya algoritma genetika. Algoritma Genetika dapat digunakan untuk menyelesaikan beberapa kasus karena beberapa kelebihan, seperti terdiri dari banyak calon solusi yang dibangkitkan sekaligus, setiap iterasi memberikan calon solusi yang lebih baik, ruang solusi yang besar tidak menjadi masalah dan algoritma cepat dan efisien perbedaan perhitungan nilai fitness tiap kebutuhan computer berdasarkan pada bobot tiap perangkat keras dan sistem yang ingin dibuat ada lah penentuan rute tercepat pengiriman barang [2].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Berikut merupakan tahapan dari penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian dan penyusunan serta pengumpulan data penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti mempelajari teori apa saja yang mendukung penelitian ini dengan mengumpulkn penelitian-penelitian terdahulu, buku, jurnal, internet maupun referensi lain mengenai algoritma Genetika dan penggunaan GPS.

#### 2. Wawancara

Dilakukan dengan mengadakan wawancara secara langsung dengan salah satu pegawai yang bertanggung jawab atas pengelolaan data berupa rute perjalanan yang biasa dilalui oleh supir CV ASA untuk mengantarkan barang ke titik lokasi tujuan.

#### 3. Pengamatan/Observasi

Dilakukan dengan mengamati langsung kegiatan yang dilakukan CV ASA agar dapat memahami sistem yang sedang berjalan di CV ASA.

Dalam pengembangannya memiliki beberapa tahapan

#### 1. Analisis dan Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan yaitu data kuantitatif. Sedangkan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data berupa rute perjalanan yang biasa dilalui oleh kurir perusahaan ekspedisi untuk mengantarkan barang ke titik lokasi tujuan.

#### 2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, peneliti merancang sistem yang akan dibuat berdasarkan hasil analisis data. Rancangan dibuat menggunakan use case diagram.

#### 3. Implementasi Sistem

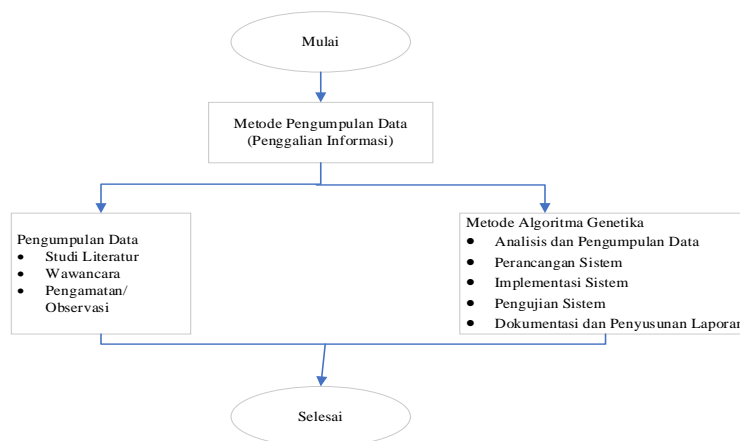
Tahapan selanjutnya yaitu peneliti melakukan pengimplementasian dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan server database menggunakan MySQL.

#### 4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian apakah algoritma Genetika berhasil diterapkan atau tidak terhadap aplikasi yang dibangun.

#### 5. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Tahapan terakhir dari metode penelitian ini adalah membuat dokumentasi laporan mengenai aplikasi yang dibangun yang bertujuan untuk menunjukkan hasil dari penelitian ini.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

### 2.3 Sistem Informasi

Informasi dapat diperoleh dari sistem informasi (*information systems*) atau disebut juga dengan *processing systems* atau *information processing systems* atau *information generating systems* [3].

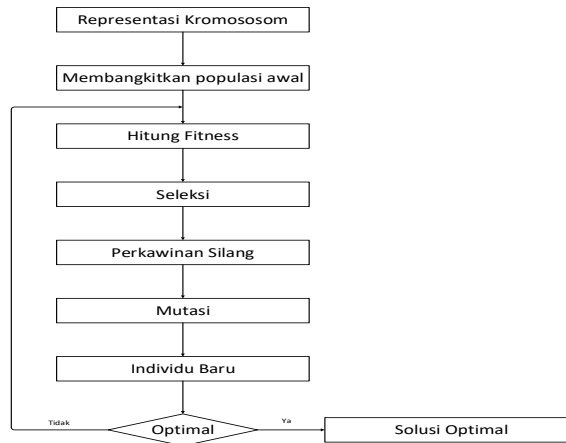
### 2.2 Pengiriman barang

Pengiriman barang adalah bergerak dibidang pengiriman barang baik pengiriman melalui jalur darat, jalur air atau jalur udara dan memberikan pelayanan secara efektif dan efisien guna memenuhi kepuasan pelanggan yang akan mengirim barangnya [4].

### 2.3 Algoritma Genetika

Algoritma genetika merupakan evolusi atau perkembangan dunia computer dalam bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Algoritma ini memanfaatkan proses seleksi alamiah yang dikenal dengan proses evolusi. Algoritma genetika

adalah algoritma komputasi yang diinspirasi teori evolusi yang kemudian diadopsi menjadi algoritma komputasi untuk mencari solusi suatu permasalahan dengan cara yang lebih “alamiah”. Salah satu aplikasi algoritma genetika adalah pada permasalahan optimalisasi kombinasi, yaitu mendapatkan suatu nilai solusi optimal terhadap suatu permasalahan yang mempunyai banyak kemungkinan solusi. Dalam tulisan ini akan dibahas teori dasar algoritma genetika beserta contoh aplikasinya dalam menyelesaikan suatu permasalahan optimalisasi kombinasi sederhana [5]. Alur kerja dari algoritma Genetika dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Alur Algoritma Genetika

## 2.4 Teknik Pengkodean

Teknik pengkodean adalah bagaimana mengkodekan gen dari kromosom, dimana gen merupakan bagian dari kromosom. Satu gen biasanya akan mewakili satu variabel. Agar dapat diproses melalui algoritma genetika, maka alternatif solusi tersebut harus dikodekan terlebih dahulu ke dalam bentuk kromosom. Masing-masing kromosom berisi sejumlah gen yang mengkodekan informasi yang disimpan di dalam kromosom [6]. Gen dapat direpresentasikan dalam bentuk bit, bilangan real, daftar aturan, elemen permutasi, elemen program atau representasi lainnya yang dapat diimplementasikan untuk operator genetika. Dengan demikian kromosom dapat direpresentasikan dengan menggunakan:

- 1) String bit : 10011 dst.
- 2) Array bilangan real : 65.65, -67.98, 77.34 dst.
- 3) Elemen permutasi : E2, E10, E5 dst.
- 4) Daftar aturan : R1, R2, R3 dst.
- 5) Struktur lainnya

## 2.5 Mutasi

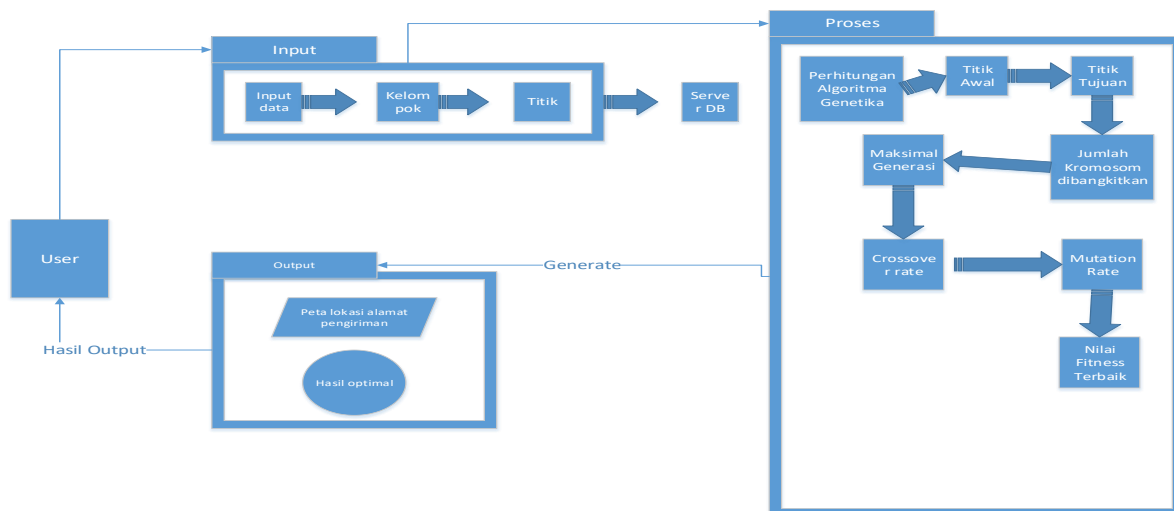
Mutasi merupakan proses untuk mengubah nilai dari satu atau beberapa gen dalam suatu kromosom. Operasi mutasi yang dilakukan pada kromosom dengan tujuan untuk memperoleh kromosom-kromosom baru sebagai kandidat solusi pada generasi mendatang dengan fitness yang lebih baik, dan lamakelamaan menuju solusi optimum yang diinginkan. Penekanan selektif memegang peranan yang penting. Jika dalam proses pemilihan kromosom-kromosom cenderung terus pada kromosom yang memiliki fitness yang tinggi saja, konvergensi prematur akan sangat mudah terjadi [7].

## 2.6 Elitism

Elitism merupakan proses untuk menjaga agar individu bernilai fitness tertinggi tersebut tidak hilang selama evolusi. Proses seleksi dilakukan secara random sehingga tidak ada jaminan bahwa suatu individu yang bernilai fitness tertinggi akan selalu terpilih. Walaupun individu bernilai fitness tertinggi terpilih, mungkin saja individu tersebut akan rusak (nilai fitness menurun) karena proses pindah silang. Oleh karena itu, untuk menjaga agar individu bernilai fitness tertinggi tersebut tidak hilang selama evolusi, maka perlu dibuat satu atau beberapa copy [8].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perancangan sistem yang akan dibangun dan penerapan algoritma Genetika dalam penentuan rute pengiriman barang pada perusahaan CV ASA. Data diperoleh dari hasil observasi/pengamatan dan wawancara langsung kepada karyawan di perusahaan di CV ASA langsung. Data yang digunakan dalam penelitian ini ada beberapa jenis yaitu data kelompok koordinat, data titik dan data bobot yang disimpan didalam server database. Data koordinat titik dan relasi titik didapat melalui Google Maps. Untuk sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data berupa rute perjalanan yang biasa dilalui oleh supir perusahaan di cv asa untuk mengantarkan barang ke titik lokasi tujuan [9].



Gambar 3. Arsitektur Umum

Keterangan dari Arsitektur Umum yaitu:

1. User

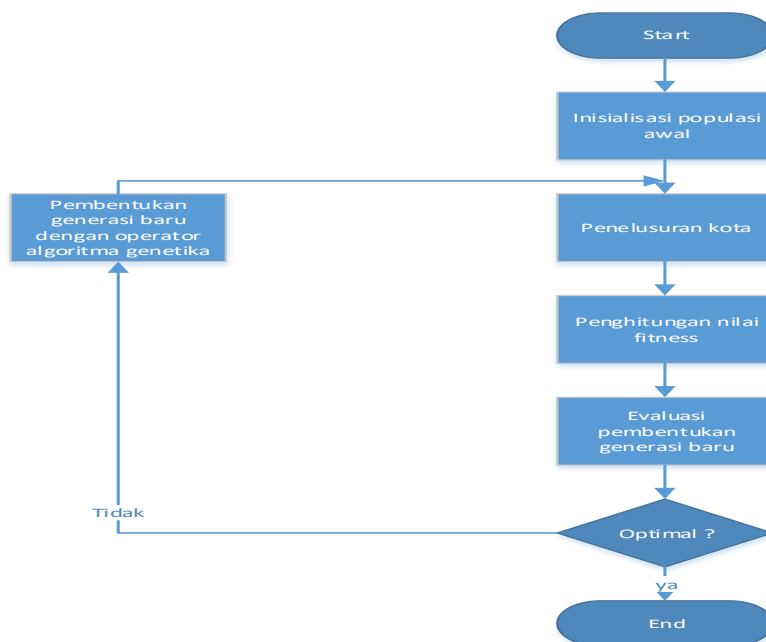
User merupakan pengguna dari sistem yang telah siap pakai. Pada tahap ini user hanya berfungsi untuk menentukan dan memilih lokasi tempat berada. Setelah itu user akan memilih letak (titik koordinat) alamat pengiriman berada.

2. Input

Pada tahapan input user akan input data kelompok dan data titik koordinat. Pertama sekali user membuat data kelompok tempat/titik, di dalam data kelompok terdapat beberapa data titik yang di input selanjutnya. Tahap kedua yaitu menginput data titik koordinat, pilih kelompok yang akan ditambahkan menjadi titik koordinat. Untuk pembuatan titik koordinat memanfaatkan Google Maps sebagai peta. Pada bagian bobot melakukan olah data bobot/jarak antar titik, bobot dapat ditemukan setelah proses algoritma dilakukan. Data-data yang telah di-input akan tersimpan secara otomatis di server database.

3.1 Alur Kerja Sistem

Secara prinsip, implementasi algoritma genetik untuk mencari jarak terpendek hampir sama dengan implementasi algoritma Genetika pada penyusunan barang dalam box container. Yang membedakan adalah informasi dalam sebuah kromosom [10].



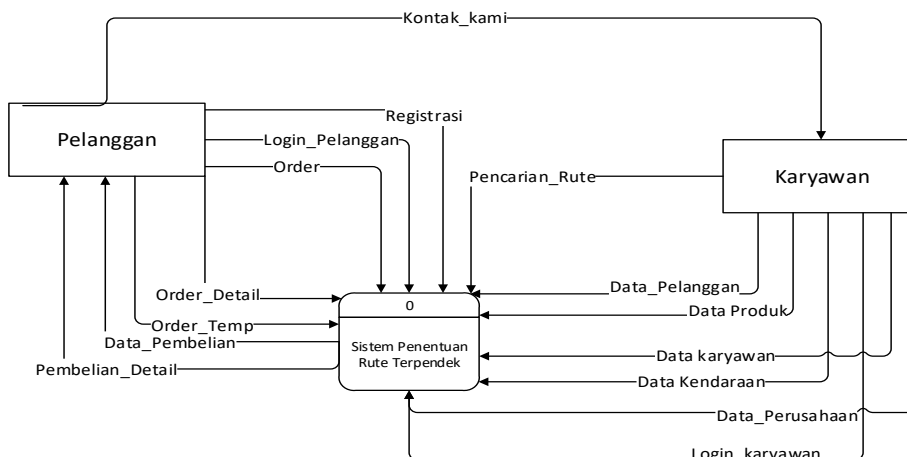
Gambar 4. Alur Optimalisasi rute dengan Algoritma Genetika

3.2 Pemodelan Sistem

Model dari sistem informasi dirancang dalam bentuk logika. Permodelan tersebut digambarkan dalam beberapa bagan, diantaranya Bagan Konteks (Context Diagram), Levelisasi (Level Diagram), Relational Data Model (RDM).

**a. Bagan Konteks Diagram (Context Diagram)**

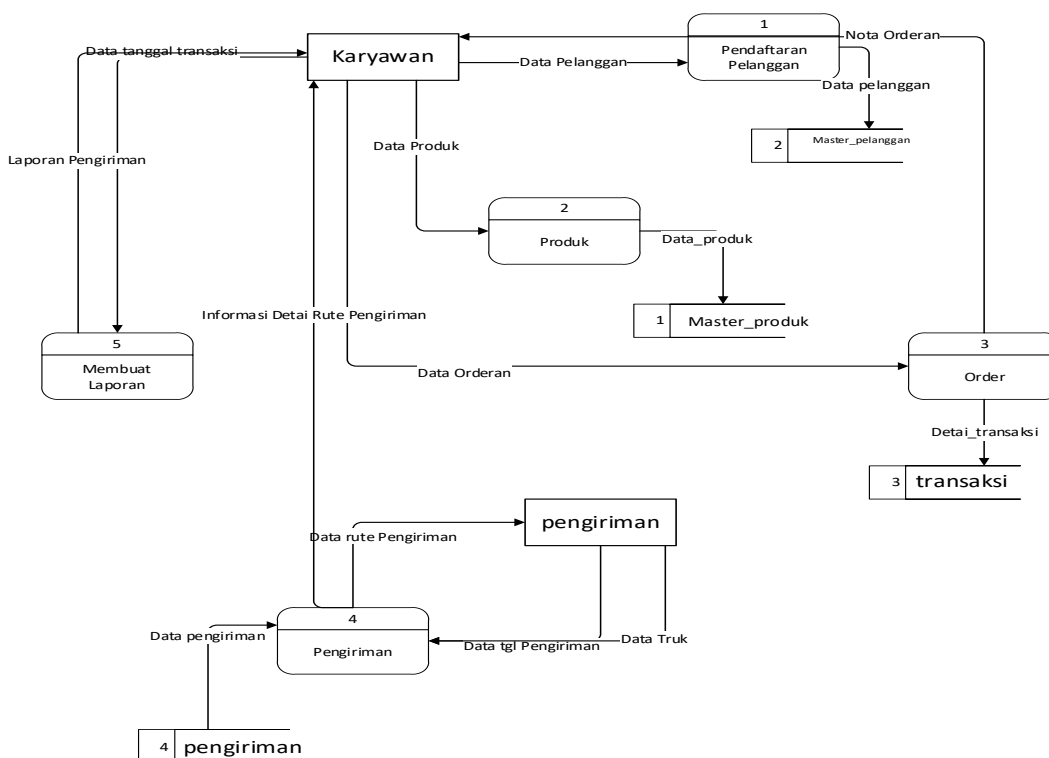
Diagram ini dibuat untuk menggambarkan sumber serta tujuan data yang akan diproses atau dengan kata lain diagram tersebut digunakan untuk menggambarkan sistem secara umum atau global dari keseluruhan sistem yang ada.



Gambar 5. Diagram Konteks

**b. Levelisasi (Level Diagram)**

DFD Level merupakan penggambaran sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang berhubungan satu dengan yang lain dengan aliran dan penyimpanan data



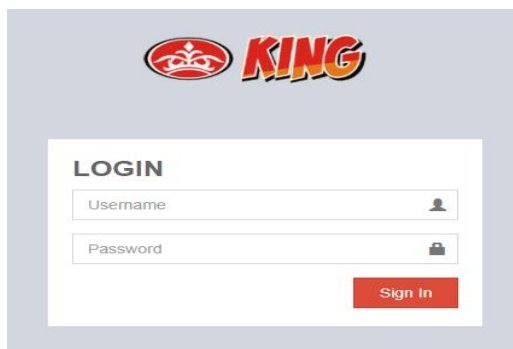
Gambar 6. Levelisasi (Level Diagram)

**3.3 Implementasi Program**

Implementasi penentuan rute tercepat merupakan cara menerapkan sistem dan menjalankan program aplikasi. Proses pertama saat program ini dijalankan akan tampil sebuah form login admin seperti tampak pada gambar berikut:

**1. Halaman Login**

Pada Halaman *Login* admin berfungsi sebagai *login/masuk* program yang masih dalam keadaan terkunci agar dapat menambah ataupun mengubah data yang ada di *website*. Program akan meminta pemakai untuk memasukkan *Email* dan *Password*, selanjutnya mengklik tombol *Masuk* maka program akan mencocokkan *Email* dan *Password* yang terdapat di dalam *file* data. Apabila *Email* dan *Password* benar atau cocok, maka akan masuk ke halaman utama admin. Seperti gambar berikut ini.



Gambar 7. Halaman Login Admin

## 2. Halaman Utama

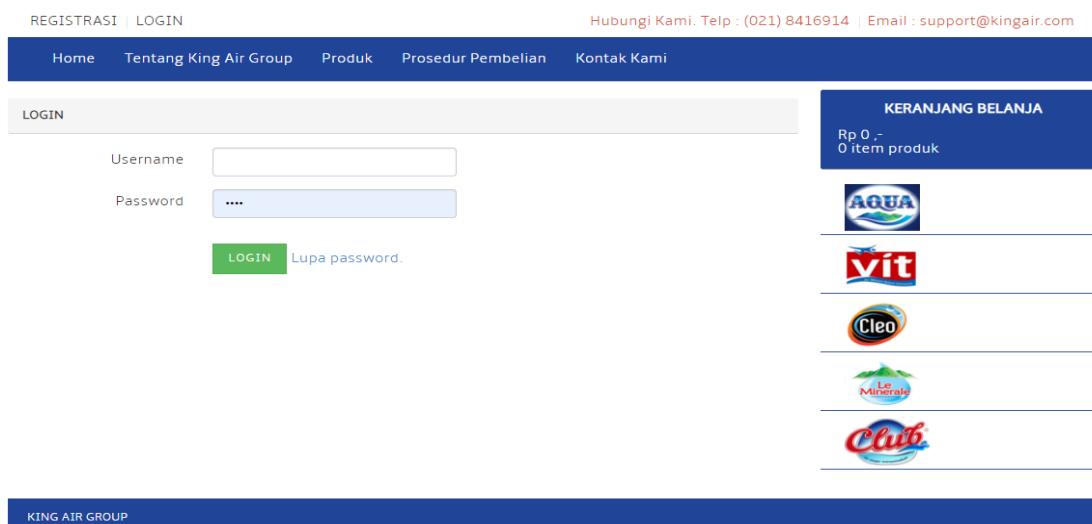
Halaman utama merupakan tampilan pertama pada saat program dijalankan, dalam pembuatan program penentuan rute tercepat pengiriman barang di cv asa ini, halaman utama dibuat dengan nama index.php yang disimpan didalam folder cv\_asa untuk menjalankan halaman utama ini dapat menggunakan Mozilla Firefox dengan alat [http://localhost/cv\\_asa/index.php](http://localhost/cv_asa/index.php). Berikut ini tampilan menu utama pada penentuan rute tercepat pengiriman barang di cv asa menggunakan metode algoritma genetika.



Gambar 8. Halaman Utama Login Admin

## 3. Login Halaman Utama

Setelah mengklik tombol button Pesan Produk maka akan tampil halaman Data Produk. Halaman login Data Produk merupakan halaman yang digunakan untuk login, Agar bisa login untuk bisa pesan produk yang ingin di pesan sebuah pelanggan tersebut dan pelanggan wajib untuk mengisinya. Halaman login data produk disimpan didalam folder cv\_asa dengan nama login.php dengan nama database db\_pelanggan dan dengan nama tabel produk.



Gambar 9. Login Halaman Utama

#### 4. Daftar Akun Pelanggan

Setelah mengklik tombol button Daftar akun baru maka akan tampil halaman cara daftar. Agar bisa login untuk membeli produk di cv asa. Halaman data pendaftaran pelanggan disimpan didalam folder cv\_asa dengan nama daftar.php dengan nama database db\_pelanggan dan dengan nama tabel pelanggan.

REGISTRASI LOGIN Hubungi Kami. Telp : (021) 8416914 Email : support@kingair.com

Home Tentang King Air Group Produk Prosedur Pembelian Kontak Kami

REGISTRASI

Nama Agen

Nama Pemilik

Alamat

Map Satellite

KERANJANG BELANJA  
Rp 20.000 -  
1 item produk

AQUA  
Vit  
Cleo  
Lo Miniraya  
Club

Gambar 10. Form Pendaftaran akun pelanggan

#### 5. Data Detail Pembelian

Setelah mengklik tombol button Pembelian maka akan tampil halaman Data Detail Pembelian. Data Detail Pembelian merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan pesanan Agar bisa login untuk melakukan pembayaran yang ingin pesan di pelanggan tersebut dan pelanggan wajib untuk mengisinya. Halaman data Detail Pembelian disimpan didalam folder cv\_asa dengan nama daftar.php dengan nama database db\_pelanggan dan dengan nama tabel pelanggan.

EDIT AKUN HISTORY BELANJA LOGOUT Anda login sebagai SUGI

Home Tentang King Air Group Produk Prosedur Pembelian Kontak Kami

KERANJANG BELANJA

No	Foto	Nama produk	Jumlah Belanja	Harga	Sub Total	Hapus
1		Club 220ml Stok : 1000 Dus	<input type="text" value="2"/>	20.000	40.000	<input type="button" value="X"/>
					TOTAL	Rp. 40.000,-

LANJUTKAN MELIHAT PRODUK SELESAI

KERANJANG BELANJA  
Rp 40.000 -  
2 item produk

AQUA  
Vit  
Cleo  
Lo Miniraya  
Club

KING AIR GROUP

Gambar 11. Form Data Detail Pembelian

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan algoritma genetika merupakan suatu algoritma yang menggunakan parameter dan bilangan random (acak), sehingga pada setiap perhitungan menghasilkan hasil perhitungan yang berbeda. Algoritma genetika bagus untuk menyelesaikan persoalan optimasi suatu rute namun harus ditentukan kriteria optimasi yang diinginkan dalam bentuk nilai Crossover Probability (PC) dan Mutation Rate (PM) yang sesuai. Secara keseluruhan, algoritma genetika yang telah didesain dapat berjalan dengan baik dan dapat menyelesaikan permasalahan.

### REFERENCES

- [1] D. C. P. Buani, "Optimasi Algoritma Naïve Bayes dengan Menggunakan Algoritma Genetika untuk Prediksi Kesuburan (Fertility)," 2016.
- [2] Y. S. Andrie Tri Laksono, Meinarini Catur Utami, "SISTEM PENJADWALAN KULIAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA (STUDI KASUS: FAKULTAS KEDOKTERAN DAN KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA)," 2016.
- [3] L. A. Amelia, "Optimalisasi Penjadwalan Produksi dengan Metode Algoritma Genetika di PT. Progress Diecast.," *J. Inov. TM*,

- vol. Volume 7 N, 2011.
- [4] M. K. Rini Asmara, S.Kom, "SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PENANGGULANGAN BENCANA PADA KANTOR BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH (BPBD ) KABUPATEN PADANG PARIAMAN," 2016.
  - [5] M. Hasbiyalloh and D. A. Jakaria, "APLIKASI PENJUALAN BARANG PERLENGKAPAN HAND PHONE DI ZILDAN CELL SINGAPARNA KABUPATEN TASIKMALAYA," 2018.
  - [6] R. A. V. Wiga Ayu Puspaningrum, Arif Djunaidy, "Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika di Jurusan Sistem Informasi ITS," 2013.
  - [7] F. Arifin, "Algoritma Genetika dan Contoh Aplikasinya. Ilmu Komputer. Csuhendra.," 2007.
  - [8] Michael M., "Discrete Mathematics with Graph Theory. 3rd Edition.1," 2015.
  - [9] A. W. W. Diva Kurnianingtyas<sup>1</sup>, Wayan Firdaus Mahmudy<sup>2</sup>, "OPTIMASI DERAJAT KEANGGOTAAN FUZZY TSUKAMOTO MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI POTONG," 2017.
  - [10] D. P. K. Yuslena Sari<sup>1</sup>, Muhammad Alkaff<sup>2</sup>, Eka Setya Wijaya<sup>3</sup>, Syarifah Soraya<sup>4</sup>, "OPTIMASI PENJADWALAN MATA KULIAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA DENGAN TEKNIK TOURNAMENT SELECTION," 2018.