

Optimasi Rute Sales Pengiriman Berdasarkan Jarak dengan Metode Simple Hill Climbing (Studi Kasus CV Maju Jaya)

Citra Puspitasari, Yesy Diah Rosita, Yunita Prastyaningsih.
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Majapahit
Jl. Raya Jabon Km 07 Mojokerto, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Pencarian suatu rute optimal merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam proses pengiriman barang. Sebagai contoh adalah seorang sales pengiriman yang bertugas mengirimkan barang ke beberapa toko dengan jarak yang jauh dan harus tepat agar tidak mengulangi jalan yang sama membuat sebuah hambatan tersendiri bagi sales tersebut ditambah dengan toko yang berganti ganti setiap harinya membuat kadang seorang sales menjadi lupa dimana letak toko tersebut. Sehingga dengan adanya hal tersebut dibuatlah satu aplikasi yang berfungsi menentukan pengiriman toko dan membuat sebuah rute baru yang lebih cepat berdasarkan jarak yang lebih pendek dari rute yang sebelumnya. Hal ini dimaksudkan untuk membantu meringankan pekerjaan sales dan memberi informasi lokasi toko jika sales tersebut belum mengetahuinya. Pada pembuatan perangkat lunak ini digunakan sebuah aplikasi berbasis website dengan metode simple hill climbing, metode simple hill climbing yaitu metode yang hampir sama dengan metode pembangkitan dan pengujian, hanya saja dalam proses pengujian dilakukan dengan menggunakan fungsi pencarian berdasarkan heuristik. Dimana dalam aplikasi yang dibuat hanya mempertimbangkan jarak yang ada tanpa mempertimbangkan kondisi aktual jalan serta waktu kunjung yang dibutuhkan sales dalam melakukan pengiriman.

Kata kunci: Optimasi Penentuan Rute, Simple Hill Climbing,

ABSTRACT

The search for an optimal route is one of the problems that often occurs in the process of shipping goods. An example is a shipping salesman who is in charge of sending goods to several stores over a long distance and must be right so as not to repeat the same path making a separate obstacle for the sales plus a shop that changes every day to make a sales person forget where to shop that. So with this, an application is made that functions to determine the delivery of the store and create a new route that is faster based on a shorter distance from the previous route. This is intended to help ease the sales job and provide information on the location of the store if the salesperson does not know it. In making this software used a website-based application with simple hill climbing method, simple hill climbing method is a method that is almost the same as the generation and testing methods, it's just that the testing process is done using the heuristic function. Where in the application that is made only consider the distance that exists without considering the actual conditions of the road and the time of visit needed by the salesperson in making the shipment.

Keywords: Optimization of Route Determination, Simple Hill Climbing,

PENDAHULUAN

Travelling Salesman Problem (TSP) merupakan salah satu permasalahan optimasi yang terjadi di dalam pendistribusian barang. Permasalahan

pada kasus TSP dalam hal ini adalah bagaimana membangun rute terpendek yang akan dilalui *salesman* tanpa mengulangi jalan yang pernah dilaluinya

(Era Madonna dkk, 2013). Sehingga dengan adanya rute jarak terpendek seorang sales dapat mengirimkan barangnya lebih optimal tanpa tertinggal.

CV. Maju Jaya merupakan sebuah perusahaan dibidang pemasaran produk sari roti dimana dikirimnya semua roti ke toko oleh sales pengiriman menjadi sebuah patokan dalam inti pekerjaannya. Hal ini yang menyebabkan sebuah tolak ukur untuk tiap sales dalam membuat rute yang optimal agar setiap toko dapat dikunjungi dengan jarak yang mencukupi. Akan tetapi, ada kalanya dalam perusahaan tersebut mengalami pergantian sales dimana sales baru menggantikan sales yang lama, sehingga sales tersebut akan menggunakan rute yang berbeda dengan jarak yang berbeda pula. Hal tersebut dapat menjadi pembekakan pada biaya transport jika dinilai jarak yang dilaluinya tidak optimal. Serta sales baru cenderung tidak mengetahui letak dari toko yang dikirim sehingga roti banyak yang tidak terkirim ke toko yang sudah dijadwalkan.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengambil judul untuk tugas akhir **“Optimasi Rute Sales Pengiriman Berdasarkan Jarak dengan Metode *Simple Hill Climbing* Studi”**.

Untuk rumusan masalah yang dibuat merujuk pada beberapa aspek permasalahan yang terkait, yaitu :

1. Meminimalisasi jarak yang ditempuh?
2. *Bagaimana langkah-langkah penyelesaian masalah pencarian rute dengan penerapan *Simple Hill Climbing*?*

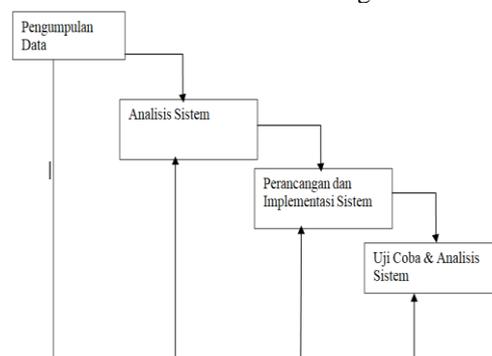
Tujuan yang diharapkan pada penelitian ini adalah untuk membuat sistem optimasi rute sales berdasarkan jarak yang optimal dengan metode *Simple Hill Climbing*. Serta membuat sales mengetahui alamat toko yang dikirimnya.

Agar penyusunan tugas akhir lebih terarah maka penulis membatasi lingkup penelitiannya, sebagai berikut:

1. Program yang digunakan berbasis *website* dengan penampilan peta yang terhubung dengan google maps maka dalam mengakses program tersebut harus menggunakan koneksi internet.
2. Jumlah toko yang dihitung jaraknya minimal 5 toko dengan batasan maksimalnya 15 toko.
3. Hanya berpusat pada wilayah di Mojokerto saja.
4. Aplikasi tersebut hanya berfungsi menghitung jarak antar toko tanpa memperhitungkan kondisi aktual toko.
5. Satuan bahan bakar yang digunakan menggunakan bahan bakar pertalite dimana dengan jarak tempuh 10 km dapat menghabiskan bahan bakar 1 liter saja.

METODE PENELITIAN

Dalam mengumpulkan data, keterangan dan rancangan program yang dibutuhkan untuk penyusunan Tugas Akhir ini, peneliti menggunakan Metode *Waterfall*, yang merupakan metode pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara *step by step*. Dimana urutan langkah yang digunakan menjadi pont penting dalam pelaksanaan penulisan dimana jika langkah satu belum dikerjakan maka tidak akan bisa melakukan pengerjaan langkah 2, 3 dan seterusnya. Secara otomatis tahapan ke-3 akan bisa dilakukan jika tahap ke-1 dan ke-2 sudah dilakukan danhal tersebut harus berurutan. Adapun tahapan-tahapan pada metode waterfall ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Metode *Waterfall*

LANDASAN TEORI

1. Metode *Heuristic Search*

George Poyla (dalam Kristanto. A, 2003) mendefinisikan heuristik sebagai "studi tentang sebuah metode dan aturan discovery serta invention" dalam pencarian *statespace*, heuristik didefinisikan sebagai aturan untuk memilih cabang-cabang dalam ruang keadaan yang paling tepat untuk mencapai solusi permasalahan yang dapat diterima Contoh *Heuristic Searching* adalah sebagai berikut:

1. *Generate and Test*.
2. *Hill Climbing*. Terdapat 2 jenis yaitu *Simple Hill Climbing* dan *Steepest-Ascent Hill Climbing*
3. *Best First Search*.
4. *Simulated Anealing*, dll

2. *Traveling Salesman Problem*

Menurut William Rowan Hamilton matematikawan irlandia dan matematikawan Inggris, Thomas Penyngton pada tahun 1800. TSP dikenal sebagai suatu permasalahan optimasi yang bersifat klasik dimana tidak ada penyelesaian yang paling optimal selain mencoba seluruh kemungkinan penyelesaian yang ada. Permasalahan ini melibatkan seorang *salesman* yang harus melakukan kunjungan sekali pada semua kota dalam sebuah rute sebelum *salesman* kembali ke titik awal (depot), sehingga perjalanannya dikatakan sempurna (Era Madonna dkk, 2013). Pada umumnya Travelling Salesmen Problem (TSP) termasuk menggunakan pendekatan heuristik untuk mencari solusinya dalam kategori kelas NP hard yang. Untuk menyelesaikan masalah TSP ada banyak metode optimasi yang dapat digunakan beberapa diantaranya yaitu *Hill Climbing Method*, *Ant Colony System*, *Dynamic Programming*, Algoritma *Greedy*, Algoritma *Brute Force* dan Algoritma Genetika. Dan masih banyak metode lainnya yang dapat digunakan.

3. Metode *Simple Hill Climbing*

Metode ini merupakan salah satu dari dua contoh metode yang ada pada

metode pencarian *Hill Climbing*. *Hill Climbing* adalah proses pengujian suatu masalah yang dilakukan dengan menerapkan fungsi heuristik. Dimana dalam pembangkitan keadaan dari masalah sangat tergantung pada hasil dari prosedur pengetesan. Tes yang berasal dari penerapan fungsi heuristik ini akan menunjukkan seberapa baiknya nilai terkaan yang diambil terhadap keadaan-keadaan lainnya yang mungkin dapat dijadikan sebuah keputusan. Metode *Hill Climbing* mencari langkah yang bertujuan menurunkan *cost* untuk menuju kepada *goal* / keputusan, yaitu dengan selalu memilih nilai heuristik terkecil (Sri Kusumadewi, 2003).

4. XAMPP

Menurut Buana (2014:4), "XAMPP adalah perangkat lunak opensource yang diunggah secara gratis dan bisa dijalankan di semua semua operasi seperti windows, linux, solaris, dan mac". Bagian penting yang biasa digunakan dalam XAMPP pada umumnya:

- XAMPP Control Panel berfungsi sebagai langkah awal dalam menjalankan program xampp itu sendiri. Seperti mengaktifkan layanan (start) dan menghentikan (stop) layanan. Dimana dalam hal ini untuk mengaktifkan program tersebut *control panel* akan menjadi langkah awalnya.
- *htdocs* adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan dan diproses. Di Windows, folder ini akan berada di folder xampp dengan direktori dimana letak pengistalannya.
- *phpMyAdmin* merupakan bagian untuk mengelola database yang akan digunakan.

5. MySQL

MySQL adalah suatu aplikasi atau *software* atau program yang dapat digunakan sebagai *Database Server* (Nugroho 2013:26). Sedangkan *SQL* adalah bahasa pemrogramannya, dan bahasa permintaan (*query*) yang digunakan dalam *database server*

termasuk dalam *MySQL* itu sendiri. *SQL* juga dipakai dalam *software database server* lain, contohnya *Oracle, SQL Server, PostgreSQL* dan lain sebagainya. Sedangkan Menurut Buana (2014:2), “*MySQL* Merupakan sebuah database server yang sering digunakan dalam programer dalam menambung data dengan menggunakan pemograman PHP. *MySQL* digunakan untuk menyimpan data, menyimpan dan menghapus data yang ada pada database”.

6. *phpMyAdmin*

PhpMyAdmin adalah suatu aplikasi berbasis *website* yang dapat digunakan dengan mudah untuk manajemen suatu *database MySQL* baik itu secara *visual* maupun *Server* pada *MySQL*, sehingga tidak perlu lagi harus menulis *query* dari database *SQL* setiap akan melakukan perintah operasi *database*” (Nugroho 2013:71), *Tools* tersebut cukup populer, dimana dalam menjalankan program tersebut peneliti dapatkan ketika menginstal paket *triad phpMyAdmin*, karena termasuk dalam *xampp* yang sudah di instal.

PhpMyAdmin adalah salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan database *MySQL* dengan mudah. Dimana *phpMyAdmin* merupakan aplikasi web yang bersifat *opensource*.”(Buana 2014:2).

PERANCANGAN

Perancangan adalah tahap awal dalam membangun suatu aplikasi perangkat lunak. Dalam membangun suatu aplikasi memerlukan persiapan dan perencanaan yang bagus, tujuan yang jelas serta melakukan percobaan berulang-ulang agar aplikasi yang dihasilkan dapat berkualitas. Aplikasi gizi ini dirancang menggunakan basic android. Setelah dilakukan beberapa tahapan dalam analisa sistem, maka dapat dilakukan beberapa perancangan aplikasi optimasi rute berbasis *website*. Perancangan sistem pada aplikasi ini menggunakan *Data Flow Diagram* yang terdiri dari *context diagram, Data Flow Diagram Level 0*. Serta akan dijelaskan

bagaimana perhitungan urutan rute yang dihasilkan.

Perhitungan Manual

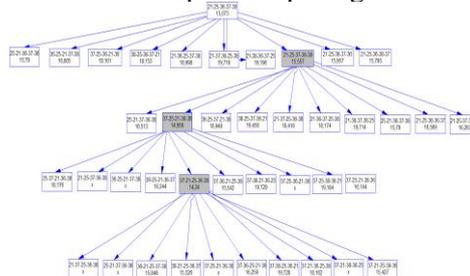
Tahap – tahap yang dilakukan dalam melakukan perhitungan manual sebelum diaplikasikan kedalam aplikasi adalah dengan :

- Memilih jadwal toko serta menentukan titik koordinat dari pengiriman yang dilakukan.
- Menentukan jarak tiap toko yang satu dengan yang lain.
- Mengurutkan urutan toko sesuai dengan urutan toko yang terdapat dalam sudi kasus dan menukar urutan toko sesuai dengan operator yang digunakan. Untuk operator nya diketahui dengan dengan rumus:

$$x = \frac{5!}{2!(5-2)!}$$

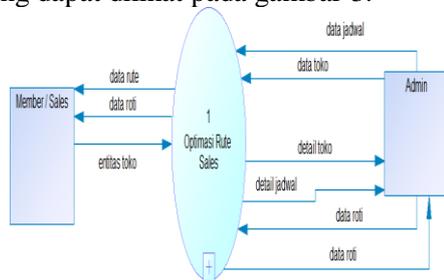
Hingga didapat berapa operator dan akan menukarnya dengan

- Menukar urutan posisi toko ke-0 dengan toko ke-1
 - Menukar urutan posisi toko ke-0 dengan toko ke-2
 - Menukar urutan posisi toko ke-0 dengan toko ke-3
 - Menukar urutan posisi toko ke-0 dengan toko ke-4 hingga seterusnya.
- Setelah didapat jarak dari menukar posisi toko satu dengan lainnya dan kombinasi yang digunakan sesuai telah mencukupi kombinasi yang ada maka akan dipilih jarak yang paling pendek untuk dilanjutkan ke perhitungan iterasi selanjutnya. Dalam hal ini perhitungan yang dihasilkan penulis pada gambar 2



Gambar 2 Hasil Iterasi Perhitungan Diagram Konteks

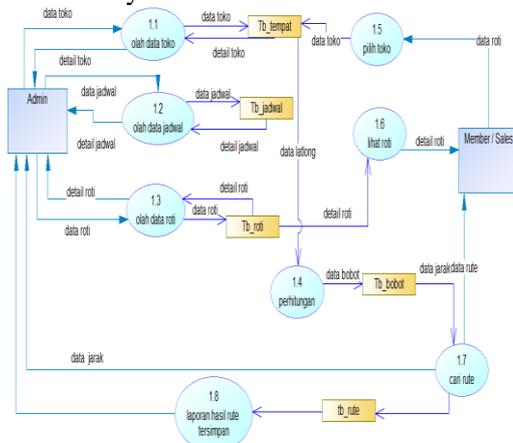
Diagram konteks merupakan tahapan awal dalam berjalannya data secara umum untuk menggambarkan aplikasi optimasi rute sales berdasarkan jarak yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Diagram konteks

Data Flow Diagram level 0

Pada Data Flow Diagram level 0 merupakan hasil breakdown Diagram Konteks. Data Flow Diagram level 0 berisi semua rincian proses-proses yang menyusun sistem optimasi rute sales yang terdiri proses input data dan proses penentuan rute. Pada gambar 4 dijelaskan bahwa admin bertugas dalam mengitipukan data roti, tempat dan jadwal yang nantinya akan digunakan dalam menentukan rute optimal. Lalu untuk eksekusi perhitungannya terjadi saat sales mulai memilih toko yang akan di tentukan jaraknya berdasarkan estimasi pengiriman dari perusahaan dan dari titik koordinat yang ada pada toko tersebut akan dihitung jaraknya yang kemudian disimpan dalam tabel bobot dan dijalankan proses perhitungan rutanya berdasarkan bobot jarak dari satu toko ke toko lainnya.



Gambar 4 Data Flow Diagram Level 0

Perancangan Antar Muka

Antarmuka aplikasi dirancang dengan tampilan sederhana agar memudahkan pengguna dalam menggunakan layanan yang disediakan namun tetap disesuaikan dengan fungsionalitas yang dibutuhkan serta memperhatikan karakteristik perangkat yang memiliki tampilan layar dan navigasi terbatas, memvalidasi konsep, merancang sebuah konsep, dan pengembangan selanjutnya.

1. Antar Muka Halaman Rute Sales

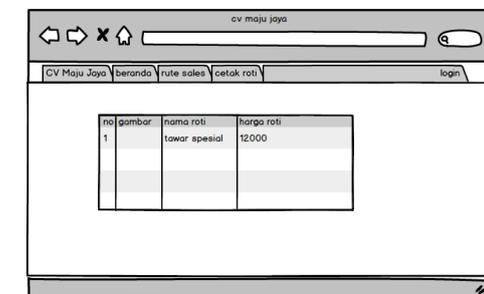
Pada halaman ini akan menjelaskan rute sales yang ditentukan dengan menggunakan perhitungan Simple Hill Climbing dengan menghitung titik koordinat tiap toko untuk menghitung jarak tiap tokonya.



Gambar 5 Desain Rute Sales

2. Antar Muka Halaman Menu Roti

Pada menu utama pengguna dapat mengakses menu informasi mengenai data roti yang tersedia yang dilengkapi dengan gambar serta harganya.



Gambar 6 Desain Halaman Menu

3. Antarmuka Halaman Menu Login

Pada menu informasi *login* tersebut hanya admin yang dapat melakukan *login* untuk menjaga keamanan aplikasi agar tidak semua pengguna yang dapat menambahkan data yang tersedia diaplikasi.

The image shows a simple login form with a light blue background. At the top, the word "Login" is written in a bold, black font. Below it, there are three input fields: the first is labeled "email", the second is labeled "password", and the third is a button labeled "Login". Each field has a thin black border and a small cursor icon.

Gambar 7 Desain *Login*

IMPLEMENTASI DAN HASIL

Implementasi perancangan pada Optimasi Penentuan Rute Sales dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *mySQL* pada aplikasi Xampp 5.2.1 diimplementasikan pada *desktop* dengan *mozilla Firefox* yang sebelumnya sudah terkoneksi internet.

1. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka akan menampilkan implementasi tampilan dari aplikasi dimana aplikasi akan dipersiapkan untuk dioperasikan pada tahap selanjutnya.

Halaman Menu Login

Halaman menu tersebut digunakan untuk *admin* yang bertugas menginputkan data yang dibutuhkan oleh aplikasi tersebut.

The image shows a web browser window with a pink header bar containing "CV MAJU JAYA", "Beranda", "Hill Climbing", and "Cetak Roti". Below the header, the word "Login" is displayed in a large, bold font. There are two input fields: the first contains the text "admin", and the second contains a series of dots representing a password. A red button with a white arrow and the text "Masuk" is positioned below the password field.

Gambar 8 Halaman Menu Login

Halaman Menu Input Toko

Halaman menu tersebut digunakan setelah *admin* melakukan *login* dan menginputkan toko yang akan dikirimkan.

The image shows a web page titled "Detail TOKO". It features a search bar at the top with "Pencarian..." and buttons for "Refresh", "Tambah", and "Cetak". Below the search bar is a table with the following columns: "No", "Foto tempat", "Nama", "Jadwal", and "Alamat".

No	Foto tempat	Nama	Jadwal	Alamat
1		MTS. Al Multazam	Rabu & Sabtu	Jl. Raya Kepuhanyar No.24, Kepuh Anyar, Kepuhanyar, M 61364
2		Bentar Swilayan Mojokerto	Rabu & Sabtu	Pekayon 1, Mergelo, Kranggan, Kota Mojokerto, Jawa Tim
3		Cafe Mendem Duren Moxer	Selasa & Jum'at	Mendem Duren Moxer, Jalan Raden Wijaya, Mergelo, Kra Timur

Gambar 9 Halaman Menu Input Toko

Halaman Menu Penentuan Rute

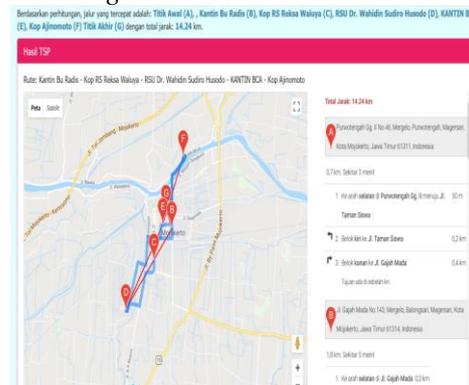
Halaman menu ini memperlihatkan langkah awal dalam menentukan rute sales dengan menentukan titik awal serta toko mana yang akan dikirim.

The image shows a web page titled "Hill Climbing". It has a pink header bar with "CV MAJU JAYA", "Beranda", "Hill Climbing", "Cetak Roti", and "Login". The main content area is titled "Masukkan kriteria pencarian" and includes several input fields: "Distributor Seri Roti Mojokerto, Puntetengah Gang II, Mergelo, Puntetengah, Kota", "Lat Long Awal*", "Beda titik akhir", "Distributor Seri Roti Mojokerto, Puntetengah Gang II, Mergelo, Puntetengah, Kota", and "Lat Long Akhir*". There are also buttons for "Masukkan Nama Toko" and "Dipastikan Rute". A map is visible at the bottom of the page.

Gambar 10 Halaman Menu Penentuan Rute

Halaman Menu Hasil perhitungan Rute

Halaman menu ini akan diperlihatkan hasil pengujian penentuan rute sales berbasis web dengan metode *Simple Hill Climbing*.



Gambar 11 Halaman Hasil Perhitungan Rute

Pada gambar 11 merupakan hasil dari penentuan rute dengan metode *Hill Climbing* dengan yang menunjukkan arah dari dari rute mulai dari berangkat dari kantor hingga pulang kembali kekantor. Dengan ditambahkan petunjuk arah untuk melewati jalan yang tepat.

Dengan hasil penjumlahan iterasi yang ditunjukkan pada gambar 12

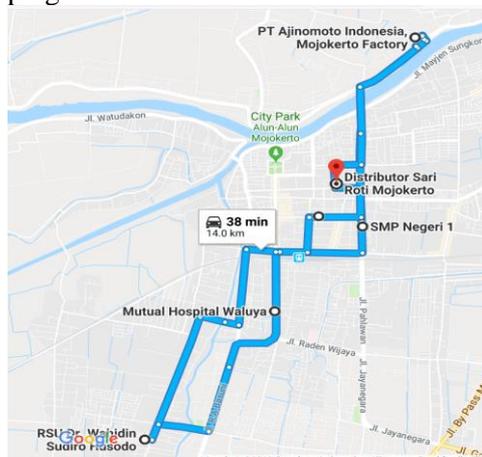
```

Log Perhitungan
Iterasi: 1 : 21-25-36-37-38: 30.146
0_1: 25-21-36-37-38: 4.588+2.511+2.149+0.53+3.668+2.344 = 15.79
0_2: 36-25-21-37-38: 1.051+4.367+2.511+2.864+3.668+2.344 = 16.805
0_3: 37-25-36-21-38: 0.744+4.344+3.942+1.834+9.61+2.344 = 18.163
0_4: 38-25-36-37-21: 2.326+6.913+3.942+0.53+1.807+2.635 = 18.153
1_2: 21-36-25-37-38: 2.052+2.149+4.367+4.418+3.668+2.344 = 18.998
1_3: 21-37-36-25-38: 2.052+2.864+1.336+4.367+6.755+2.344 = 19.718
1_4: 21-38-36-37-25: 2.052+4.961+2.88+0.53+4.344+4.429 = 19.196
2_3: 21-25-37-36-38: 2.052+2.537+4.418+1.336+2.87+2.344 = 15.557
2_4: 21-25-38-37-36: 2.052+2.537+6.755+2.569+1.336+0.708 = 15.957
3_4: 21-25-36-38-37: 2.052+2.537+3.942+2.87+2.569+1.815 = 15.785
Iterasi: 2 : 21-25-37-36-38: 15.557
0_1: 25-21-37-36-38: 4.588+2.511+2.864+1.336+2.87+2.344 = 16.513
0_2: 37-25-21-36-38: 0.744+4.344+2.511+2.149+2.87+2.344 = 14.958
0_3: 36-25-37-21-38: 1.051+4.367+4.418+1.807+4.961+2.344 = 18.948
0_4: 38-25-37-36-21: 2.326+6.913+4.418+1.336+1.83+2.635 = 19.458
1_2: 21-37-25-36-38: 2.052+2.864+4.344+3.942+2.87+2.344 = 18.416
1_3: 21-36-37-25-38: 2.052+2.149+0.53+4.344+6.755+2.344 = 18.174
1_4: 21-38-37-36-25: 2.052+4.961+2.569+1.336+4.367+4.429 = 19.714
2_3: 21-25-36-37-38: 2.052+2.537+3.942+0.53+3.668+2.344 = 15.073
2_4: 21-25-38-36-37: 2.052+2.537+6.755+2.88+0.53+1.815 = 16.569
3_4: 21-25-37-38-36: 2.052+2.537+4.418+3.668+2.88+0.708 = 16.263
Iterasi: 3 : 37-25-21-36-38: 14.958
0_1: 25-37-21-36-38: 4.588+4.418+1.807+2.149+2.87+2.344 = 18.176
0_2: 21-25-37-36-38: 2.052+2.537+4.418+1.336+2.87+2.344 = 15.557
0_3: 36-25-21-37-38: 1.051+4.367+2.511+2.864+3.668+2.344 = 16.805
0_4: 38-25-21-36-37: 2.326+6.913+2.511+2.149+0.53+1.815 = 16.244
1_2: 37-21-25-36-38: 0.744+1.807+2.537+3.942+2.87+2.344 = 14.24
1_3: 37-36-21-25-38: 0.744+1.336+1.834+2.537+6.755+2.344 = 15.842
1_4: 37-38-21-36-25: 0.744+3.668+4.376+2.149+4.367+4.429 = 19.729
2_3: 37-25-36-21-38: 0.744+4.344+3.942+1.834+9.61+2.344 = 18.163
    
```

Gambar 12 Hasil Iterasi

2. Pengujian Google Maps

Tingkat keakuratan data sangat diperlukan karena dari keakuratan tersebut dapat diketahui data tersebut valid atau tidak. Dan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki jarak yang valid maka dalam pengujian tersebut akan dibandingkan dengan aplikasi Google Map yang merupakan titik awal dari proses penentuan jaraknya. Jarak tersebut ditempuh sama atau mengalami pergeseran.



Gambar 13 pengujian rute yang sudah optimal dengan Google Map

Dalam gambar 12 dihasilkan setelah melakukan pengurutan perjalanan dari kantor menuju ke beberapa toko dan kembali di kantor aplikasi peneliti mengalami pergeseran jarak sekitar 0,24 km dikarenakan pergeseran type data yang ada pada aplikasi

3. Pengujian Dengan BlackBox

Dalam metode pengujian *black box*, terdapat faktor-faktor pengujian untuk mengetahui tingkat kelayakan penggunaan perangkat lunak. Rencana pengujian untuk perangkat lunak yang dirancang adalah sebagai berikut

No	Kelas pengujian	Detail pengujian	Jenis pengujian
1	Menu beranda	Menampilkan sejarah umum perusahaan dan alasan adanya aplikasi Penentuan rute	Black Box
2	Menu cetak roti	Menampilkan form mengenai data roti	Black Box
3	Menu detail toko	Menampilkan toko yang akan dikirim, mengedit, menghapus, dan menambahkan	Black Box
4	Menu rute sales	Menampilkan proses urutan rute dan dasar perhitungan algoritma	Black Box
5	Menu Produk roti	Menampilkan roti yang ada dengan menambahkan, mengedit dan menghapus	Black Box

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis, perancangan beserta pengujian dapat disimpulkan bahwa :

1. Penentuan rute yang dihasilkan hanya memperhitungan jarak yang paling optimal dengan dekripsi jalan mana yang harus dilewati dan total jarak yang ditempuh agar seorang sales dapat memperkirakan sendiri waktu yang dibutuhkan dengan jarak yang sudah ada agar dapat menempuh semua toko sesuai dengan jadwal pengiriman.
2. Metode *simple hill climbing* bersifat dinamis dimana data yang dicapai

dapat berupa masukan jika penambahan toko maka rute yang ditempuh akan berbeda dan perhitungan data akan berbeda akan tetapi tetap memberikan solusi yang optimal.

Saran

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian ini, bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini disarankan agar berupaya menambah atribut lainnya sebagai penentu sales bukan hanya berdasarkan jarak saja melainkan beberapa faktor yang dapat dijadikan alternatif lain yang dimiliki oleh sistem, serta memperbaharui metode yang dipergunakan terutama metode yang digunakan pada tahap penentuan rute untuk membandingkan keakurasian rute yang lebih baik dan analisa akhir dari sistem yang semakin dipertajam. Dan menambahkan berbagai fitur pendukung lainnya dalam mempermudah pengguna dalam menjalankan aplikasi tersebut Dengan demikian diharapkan akurasi Sistem penentuan rute sales berdasarkan jarak di CV Maju Jaya ini bisa semakin ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Buana, I Komang Setia. 2014. *Jago pemrograman PHP*. Dunia Komputer, Jakarta, Indonesia.
- Harun Rashid, Mohammad. dan Miguel A. Mosteiro, (2017). A Greedy-Genetic Local-Search Heuristic for the Traveling Salesman Problem, *education* in New York.
- Hasugian, Paska Marto. (2016). Implementasi Algoritma Simple Hill Climbing pada Aplikasi Game TTS (Teka – Teki Silang).
- Juniansyah, Aldisen dan Mesterjon. (2016). Aplikasi Penentuan Rute Terpendek Untuk Bagian Pemasaran Produk Roti Surya dengan Metode Best First Search. *Jurnal Media Infotama*, Vol. 12 No. 1.
- Kristanto, Andri, (2008), *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya, edisi revisi*, Yogyakarta: Gava Media.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya), Graha ilmu, Yogyakarta.
- Madonna, Era, Muhammad, dan Irmansyah, (2013). *Aplikasi Metode Nearest Neighbour pada Penentuan Jalur Evakuasi Terpendek untuk Daerah Rawan Gempa dan Tsunami. Jurnal Elektron. Vol. 5. No. 2. 45-46.*
- Nugroho, Bunafit. 2013. *Dasar Pemrograman Web PHP – MySQL dengan Dreamweaver*. Yogyakarta : Gava Media
- Polya, George. 1985. *How To Solve It* 2nd ed. New Jersey : Princeton University Press
- Pragya, Maitreyee Dutta dan pratyush, (2015) *.TSP Solution Using Dimensional Ant Colony Optimization”*. 2015 Fifth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies.
- Rifa Zahra, (2016). Pencarian Terbimbing (Heuristic Search). Retrieved 3 November 2016. Dari: Univ Gunadarma . website: <http://rifazahrlee.blogspot.com/2016/11/pencarian-terbimbing-heuristic-search-3.html>
- Sukanto, Rosa Ariani.,Shalahuddin, (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika.
- Suyanto. 2014. *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planing, Learning*. Informatika. Jakarta
- Svennerberg, Gabriel, (2010) *Begining Google Maps Api 3*. New York : Apress.