

Aplikasi Untuk Menyelesaikan Masalah Rute Kendaraan Dengan Menggunakan Algoritma Clark Wright Savings

Mira Musrini , Rispiana
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional
Jl. PKH. Mustapha No. 23, Bandung 40124
mmb0036@gmail.com, rispianda@itenas.ac.id

Abstract

Untuk menjaga kelangsungan sebuah bisnis, maka sebuah perusahaan harus melakukan produksi berupa barang yang siap pakai dan memasarkan produk tersebut. Setelah tahap pemasaran selesai, perusahaan tersebut biasanya akan mendapatkan konsumen. Tahap berikutnya adalah mengirimkan kepada distributor-distributor, kemudian pada akhirnya distributor akan mengirimkan barang-barang tersebut pada konsumen-konsumen akhir.

Contoh pengiriman barang-barang yang mini market seperti ke k-mart, indomart, yomart dari distributor air minum, roti, snack. Contoh yang lain adalah pengiriman barang dari toko online ke pada konsumen-konsumen yang tersebar di seluruh kota. Target dan tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu prototype aplikasi yang menghasilkan rute yang paling terbaik dari satu konsumen ke konsumen lain. Diharapkan dengan ditemukannya rute terbaik ini, maka biaya distribusi dapat ditekan. Algoritma Clark Wright Savings merupakan metode heuristik yang dapat digunakan untuk mengkonstruksikan rute dengan sekumpulan rute pada setiap langkah ditukar untuk mendapatkan sekumpulan rute yang lebih baik. Adapun data sebagai masukan dari Algoritma Clark Wright Savings adalah data asumsi yang diambil dari kasus distribusi PT Pos Indonesia.

Key words : Clark Wright Savings, rute terbaik, merchant, depot

1. Pendahuluan

Pada teknis pelaksanaan pendistribusian barang, pihak distributor menggunakan kendaraan-kendaraan pengangkut barang dengan ukuran kendaraan yang berbeda-beda. Dalam melakukan pendistribusian barang, sebuah kendaraan pendistribusi barang tidak hanya melayani satu konsumen akhir saja. Namun harus melayani beberapa konsumen sekaligus dalam melakukan sebuah perjalanan pendistribusian barang.

Wilayah-wilayah konsumen akhir yang berbeda menyebabkan suatu kendaraan pendistribusi barang harus menentukan rute perjalanan yang akan dilaluinya sebelum melakukan perjalanan pendistribusian barang. Penentuan rute yang akan diambil harus sesuai dengan jarak terbaik antar konsumen satu dengan konsumen yang lainnya.[3]

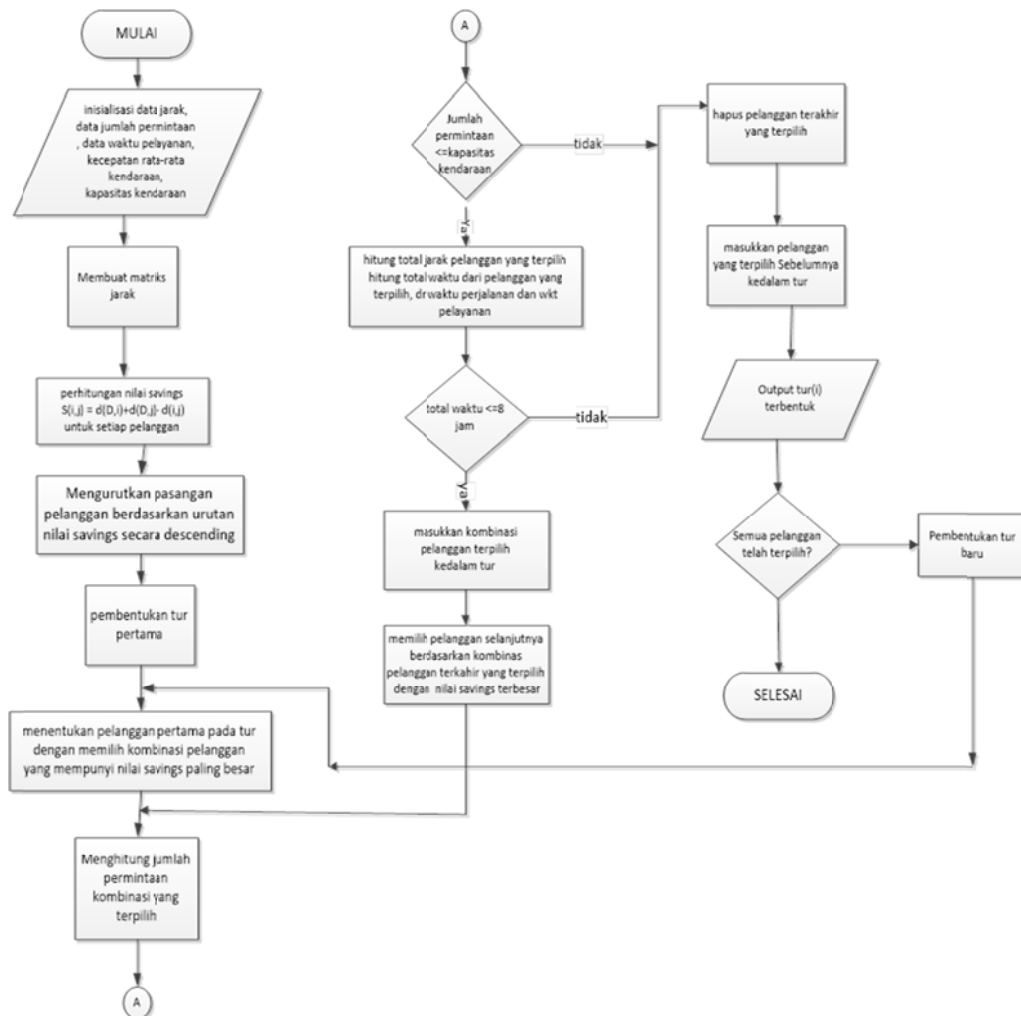
Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu prototype aplikasi yang dapat menghasilkan rute terbaik (optimasi rute) dari jalur distribusi, untuk membantu driver dalam merencanakan perjalanan. Prototype ini akan dijalankan pada Sistem Operasi Android (tablet atau smartphone).

Target dari penelitian ini, adalah prototype ini dapat diterapkan pada bisnis-bisnis yang menggunakan *delivery* di sekitar kota Bandung. Contoh bisnis yang demikian adalah restaurant yang melayani *delivery* pada konsumen.

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh banyak restaurant yang bermuculan dan melayani delivery pada konsumen atau juga dapat dimanfaatkan oleh toko online yang harus melakukan delivery produk mereka pada konsumen. Penelitian ini penting untuk mendukung bisnis-bisnis tersebut.

2. Landasan Teori

Algoritma Clarke-Wright Savings (Clarke-Wright Savings Method) atau disebut juga sebagai Saving Heuristic diperkenalkan pada tahun 1964 oleh Clarke dan Wright. Metode ini merupakan metode heuristik yang cukup sering digunakan untuk mengonstruksikan rute dimana sekumpulan rute pada setiap langkah ditukar untuk mendapatkan sekumpulan rute yang lebih baik, dan metode ini digunakan untuk mengatasi permasalahan yang cukup besar, dalam hal ini adalah jumlah rute yang banyak. Inti dari metode ini adalah melakukan perhitungan penghematan yang diukur dari seberapa banyak dapat dilakukan pengurangan jarak tempuh dan waktu yang digunakan dengan mengaitkan node-node yang ada dan menjadikannya sebuah rute berdasarkan nilai saving yang terbesar yaitu jarak tempuh antara source node dan node tujuan.[1],[3]



Gambar 1: Flowchart Pengelolaan Data Algoritma Clarke & Wright Savings [2],[4]

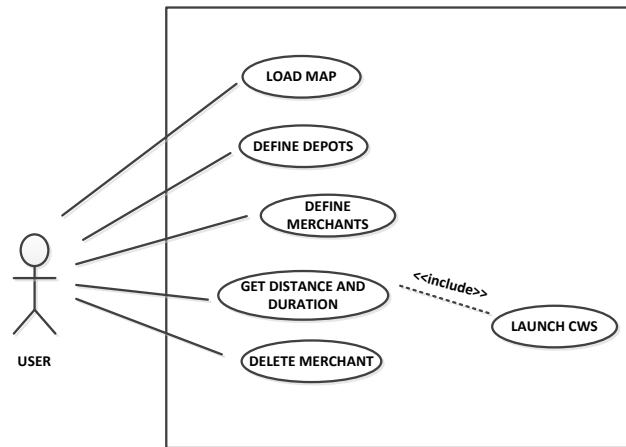
Algoritma Clark Wright Savings dapat dilihat seperti pada gambar 1.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penentuan rute dengan menggunakan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Langkah 1
Inisialisasi data jarak, data jumlah permintaan, data waktu pelayanan, kecepatan rata-rata kendaraan dan kapasitas kendaraan sebagai input yang dibutuhkan, lanjut ke langkah 2.
2. Langkah 2
Buat matriks jarak antar depot ke konsumen dan antar konsumen ke konsumen, lanjut ke langkah 3.
3. Langkah 3
Hitung nilai savings menggunakan persamaan

$$S(i,j) = a(i,0) + a(j,0) - a(i,j) \dots\dots\dots \text{persamaan(6)}$$
 dimana,
 $S(i,j)$ = saving matriks konsumen i ke konsumen j
 WT_i = waktu tempuh dari pabrik ke konsumen i
 WT_j = waktu tempuh dari pabrik ke konsumen j
 WT_{ij} = waktu tempuh dari konsumen i ke konsumen j untuk setiap pelanggan untuk mengetahui nilai penghematan, lanjut ke langkah 4.
4. Langkah 4
Urutkan pasangan pelanggan berdasarkan nilai savings matriks jarak dari nilai savings matriks terbesar hingga yang terkecil, lanjut ke langkah 5.
5. Langkah 5
Pembentukan tur pertama ($t=1$), lanjut ke langkah 6.
6. Langkah 6
Tentukan pelanggan pertama yang ditugaskan pada tur dengan cara memilih kombinasi pelanggan dengan nilai savings terbesar, lanjut ke langkah 7.
7. Langkah 7
Hitung banyaknya jumlah permintaan dari konsumen yang telah terpilih. Apabila jumlah permintaan masih memenuhi kapasitas kendaraan sebesar maka lanjut ke langkah 8. Apabila jumlah permintaan melebihi kapasitas kendaraan maka dilanjutkan ke langkah 11.
8. Langkah 8
Hitung total jarak, waktu perjalanan, dan total waktu berdasarkan pelanggan yang telah terpilih, lanjut ke langkah 9.
9. Langkah 9.
Apabila total waktu ≤ 8 jam maka pelanggan tersebut terpilih untuk ditugaskan pada tur kemudian lanjut ke langkah 10. Apabila waktu > 8 jam maka dilanjutkan ke langkah 11.
10. Langkah 10
Pilih pelanggan selanjutnya yang akan ditugaskan berdasarkan kombinasi pelanggan terakhir yang terpilih dengan nilai savings terbesar, kembali ke langkah 7.
11. Langkah 11
Hapus pelanggan terakhir yang terpilih, lanjut ke langkah 12.
12. Langkah 12
Masukkan pelanggan yang terpilih sebelumnya untuk ditugaskan kedalam tur maka tur (t) telah terbentuk. Apabila masih ada pelanggan yang belum terpilih maka lanjut ke langkah 13. Apabila semua pelanggan telah ditugaskan maka proses pengerjaan Algoritma Clarke & Wright Savings telah selesai.
13. Langkah 13
Pembentukan tur baru ($t = t+1$), lanjut ke langkah 6. [2],[4]

3. Perancangan Sistem



Gambar 2: Diagram Use Case

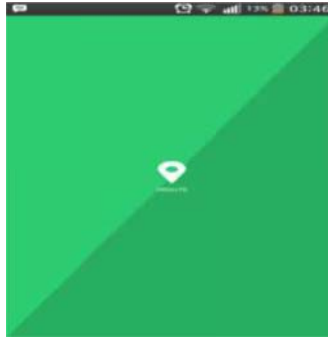
Pada use case yang terdapat pada Gambar 2 terdapat aktor user dan aktor sistem, serta beberapa fungsionalitas dari user dan sistem, berikut adalah deskripsi dari masing-masing fungsionalitas yang terdapat pada use case diagram pada Gambar 2:

- Fungsionalitas Load Map, pada fungsionalitas ini sistem menampilkan map melalui google API.
- Fungsionalitas Define Depot, fungsionalitas ini digunakan user untuk menentukan depot atau bisa di sebut titik awal perjalanan untuk mengantarkan barang.
- Fungsionalitas Define Merchant, pada fungsionalitas ini digunakan user menentukan beberapa merchant atau pelanggan yang akan dikunjungi atau yang akan diantarkan barangnya. Merupakan node-node yang akan nantinya dilewati.
- Fungsionalitas Get Distance Duration, pada fungsionalitas ini sistem yang bekerja. Setelah data yang di dapat dari fungsionalitas define depot dan define merchant. Sistem akan mengirimkan kordinat node-node yang sudah kita tandai ke google API dan google API akan memberi data jarak dan waktu untuk di olah datanya di dalam algoritman.
- Fungsionalitas Launch CWS, pada fungsionalitas ini user akan memilih pengurutata rute yang optimal menggunakan algoritma Clarke-wright saving. Pada setelah sistem melakukan pengurutan akan muncul urutan rute menurus algoritma tersebut.
- Fungsionalitas Launch SI, pada fungsionalitas ini user akan memilih pengurutata rute yang optimal menggunakan algoritma Sequential insertion. Pada setelah sistem melakukan pengurutan akan muncul urutan rute menurus algoritma tersebut.
- Fungsionalitas Remove Merchant, pada fungsionalitas ini user dapat menghapus pelanggan atau merchant yang sudah dipilih.

4. Implementasi

-Fungsionalitas Load Map

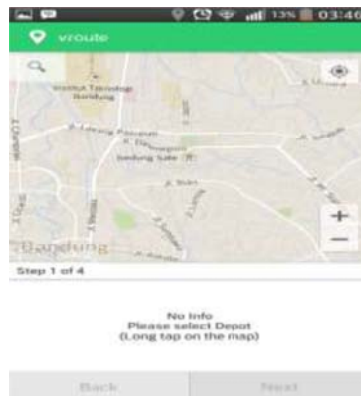
Tampilan awal aplikasi saat menunggu masuk aplikasi sistem akan meminta (request) kepada Google Map API agar dapat menampilkan map pada aplikasi ini. Untuk tampilan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4: tampilan masuk aplikasi

- Fungsionalitas Define Depot

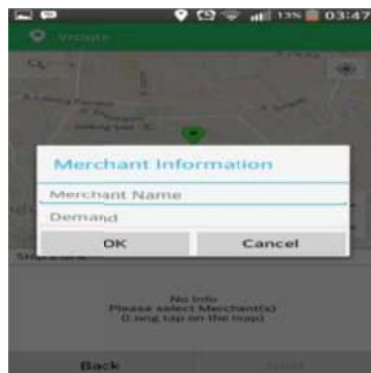
Halaman utama merupakan tampilan awal saat membuka aplikasi. Di halaman ini user dapat menentukan posisi depot atau bisa dibilang titik awal pemberangkatan untuk mendistribusikan barang dan memasukkan jumlah kapasitas kendaraan. Untuk tampilan dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5: Tampilan define depot

-Fungsionalitas Define Merchant

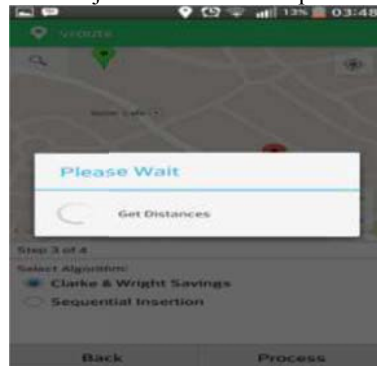
Pada halaman define merchant, user dapat menentukan pelanggan – pelanggan mana saja yang akan dikunjungi dan memasukkan jumlah permintaan pelanggan. Dapat dilihat pada gambar 12. Berikut perancangan layout untuk konten home yang di jelaskan pada Gambar 6



Gambar 6 Tampilan pengujian define merchant

- Pengujian Fungsionalitas Get DistanceDuration

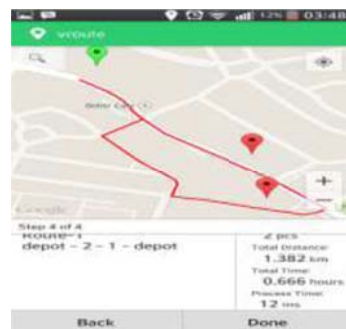
Pada saat semua data sudah selesai dimasukkan ke dalam aplikasi, lalu sistem akan meminta (request) kepada google map API untuk data nilai jarak dan waktu tempuh.



Gambar 7 Tampilan pengujian get distance duration

-Pengujian Fungsionalitas Launch CWS (Clark Wright Savings)

Halaman launch CWS menunjukkan hasil dari pemrosesan algoritma Clarke Wright Savings. Tampilan dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8: tampilan hasil launch CWS

4. Kesimpulan dan saran

- Algoritma Clark Wright Savings (CWS), ditemukan pada tahun 1964, dan ternyata masih relevan untuk diterapkan pada aplikasi penentuan rute terpendek untuk smartphone. Di mana aplikasi tersebut berbasis android, dan menggunakan fitur Google API dan fitur JASON.

- Tahap penelitian ini sampai pada pengujian, dan rencana pengujian adalah mengambil data sample dari PT POS atau dari toko online lain, kemudian hasil keluaran dari aplikasi ini kemudian dibandingkan dengan perhitungan secara manual.

Saran pengembangan aplikasi berbasis Android dengan menggunakan algoritma CWS dengan memperhitungkan faktor kemacetan.

Daftar Pustaka

- [1] Robert E.C., Chandra.2010. Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Rute Dan Penjadwalan Distribusi Barang Dengan Metode Clarke-Wright Saving Heuristic (Studi Kasus Ud. Abc). Jurnal Sekolah Tinggi Manajemen Komputer & Teknik Komputer Surabaya.
- [2] Mira Musrini, Ivan Avianto, 2013 Implementasi Algoritma Clarke And Wright Savings Dan Algoritma Sequential Insertion Untuk Optimasi Rute. Penelitian mandiri
- [3] Rinaldi Munir.2010.Graf Bagian I bahan kuliah struktur diskrit.P359

- [4] Lita Octora.2013. Pembentukan Rute Distribusi Menggunakan Algoritma Clarke&Wright Savings dan Algoritma Sequential Insertion (Studi Kasus di PT. Panca Lestari Primamulya). Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Bandung.