

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK DENGAN
PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM*
ALGORITMA *TABU SEARCH*
(STUDI KASUS : PERUSAHAAN DI KAWASAN INDUSTRI
JABABEKA)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

PUSPITA HANIF

NRP : 143010164



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK DENGAN
PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM* ALGORITMA
TABU SEARCH
(STUDI KASUS : PERUSAHAAN DI KAWASAN INDUSTRI
JABABEKA)**

Oleh

Puspita Hanif

NRP : 143010164

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal, 2021

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, M.T)

(Prof. Dr Ir. H. Sutarman, M.Sc)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK DENGAN
PENERAPAN VEHICLE ROUTING PROBLEM
ALGORITMA TABU SEARCH
(STUDI KASUS : PERUSAHAAN DI KAWASAN INDUSTRI JABABEKA)**

PUSPITA HANIF
NRP : 143010164

ABSTRAK

Dunia perindustrian tidak lepas dari pentingnya sistem logistik. Pendistribusian pengiriman barang yakni produk cat di perusahaan PT. Trikarsa Mitra Utama menuju beberapa konsumen merupakan permasalahan yang harus diperhatikan. Melihat biaya transportasi merupakan hal yang berpengaruh besar di suatu perusahaan maka diperlukan suatu usaha untuk dapat meningkatkan efisiensi biaya transportasi dengan membuat rencana rute distribusi yang akan dilalui untuk mengantarkan produk dari depot atau sumber sampai ke konsumen dengan menggunakan VRP (Vehicle Routing Problem). Penyelesaian pada penelitian ini menggunakan algoritma Tabu Search, dimana terlebih dahulu memerlukan adanya solusi awal. Solusi awal yang digunakan adalah metode Clarke and Wright Savings dimana penyelesaian metode ini dilakukan pada penelitian sebelumnya. Kemudian dari solusi awal inilah dapat dilakukan perbaikan lebih lanjut menggunakan algoritma Tabu Search. Proses perhitungan dilakukan secara manual dan menggunakan MATLAB. Hasil pengolahan data menggunakan algoritma Tabu Search yaitu rute yang dihasilkan sebanyak 3 rute. Pada rute pertama tidak terjadi perubahan yang memiliki jarak 66,9 km. Pada rute kedua yang dihasilkan memiliki jarak 111,8 km dimana terjadi penurunan sebesar 2,2 km atau memberikan penghematan sebesar 0,72% dan untuk rute ketiga tidak terjadi perubahan rute dengan jarak 123,9 km. Berdasarkan rute baru yang diperoleh, maka selanjutnya dihitung biaya pengirimannya terkait dengan biaya transportasi yang digunakan serta biaya dari jalan tol yang dilalui yaitu sebesar Rp. 744.881,- dalam satu hari pengiriman.

Kata Kunci: Pengiriman Barang, Vehicle Routing Problem (VRP), Algoritma Tabu Search.

DETERMINATION OF PRODUCT DISTRIBUTION ROUTE WITH THE APPLICATION OF VEHICLE ROUTING PROBLEM TABU SEARCH ALGORITHM (CASE STUDY : COMPANY IN JABABEKA INDUSTRIAL ESTATE)

PUSPITA HANIF
NRP : 143010164

ABSTRACT

The industrial world can not be separated from the importance of logistics systems. Distribution of goods delivery i.e. paint products in PT. Trikarsa Mitra Utama towards some consumers is an issue that must be considered. Seeing the cost of transportation is a big influence in a company, it takes an effort to be able to improve the efficiency of transportation costs by making a distribution route plan that will be passed to deliver products from depots or sources to consumers by using VRP (Vehicle Routing Problem). The solution in this study is using Tabu Search algorithm, which first requires an initial solution. The initial solution used was the Clarke and Wright Savings method where the completion of this method was done in previous research. Then from this initial solution can be made further improvements using the Tabu Search algorithm. The calculation process is done manually and uses MATLAB. The result of data processing using Tabu Search algorithm is the resulting route as many as 3 routes. On the first route there was no change which had a distance of 66.9 km. On the second route produced has a distance of 111.8 km where there is a decrease of 2.2 km or provide a saving of 0.72% and for the third route there is no change of route with a distance of 123.9 km. Based on the new route obtained, then calculated the cost of delivery related to the cost of transportation used and the cost of the toll road traveled is Rp. 744.881, - in one day of delivery.

Keywords: Delivery of Goods, Vehicle Routing Problem (VRP), Tabu Search Algorithm.

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------------|-------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | I-3 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | I-5 |
| 1.4 Pembatasan dan Asumsi | I-5 |
| 1.4.1 Pembatasan Masalah..... | I-5 |
| 1.4.2 Asumsi | I-6 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | I-6 |
| BAB II LANDASAN TEORI | II-1 |
| 2.1 Masalah Optimasi..... | II-1 |
| 2.2 Logistik..... | II-1 |
| 2.2.1 Aktivitas Kunci | II-2 |
| 2.2.2 Aktivitas Pendukung Logistik | II-3 |
| 2.2.3 Transportasi | II-5 |
| 2.3 <i>Vehicle Routing Problem</i> | II-6 |
| 2.3.1 Tujuan VRP | II-7 |
| 2.3.2 Metode Pemecahan Masalah VRP..... | II-8 |
| 2.4 Algoritma <i>Tabu Search</i> | II-17 |
| 2.4.1 Pengertian Umum Tabu Search | II-17 |
| 2.4.2 Penggunaan Memori | II-18 |
| 2.4.3 Prosedur Tabu Search | II-20 |
| 2.4.4 Strategi Pencarian | II-20 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| 2.4.5 | Kelebihan dan Kekurangan Algoritma <i>Tabu Search</i> | II-21 |
| 2.4.6 | Tabu Search Pada VRP | II-22 |
| BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH..... | | III-1 |
| 3.1 | Model Pemecahan Masalah | III-1 |
| 3.2 | Langkah Pemecahan Masalah | III-1 |
| 3.2.1 | Tahap Awal Penelitian..... | III-1 |
| 3.2.2 | Tahap Pengumpulan Data..... | III-3 |
| 3.2.3 | Tahap Pengolahan Data | III-3 |
| 3.2.4 | Tahap Analisis Hasil dan Kesimpulan..... | III-4 |
| BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA | | IV-1 |
| 4.1 | Pengumpulan Data | IV-1 |
| 4.1.1 | Profil Perusahaan | IV-1 |
| 4.1.2 | Armada Pengiriman | IV-1 |
| 4.1.3 | Data Konsumen..... | IV-3 |
| 4.1.4 | Rute Pengiriman | IV-5 |
| 4.1.5 | Data Tambahan Model Usulan Penelitian Sebelumnya | IV-8 |
| 4.2 | Pengolahan Data..... | IV-10 |
| 4.2.1 | Penyusunan Solusi Awal dengan Metode Heuristik..... | IV-10 |
| 4.2.2 | Penyusunan Algoritma Usulan Penentuan Rute VRP..... | IV-11 |
| 4.2.3 | Verifikasi dan Validasi Model..... | IV-14 |
| BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | | V-1 |
| 5.1 | Analisis Metode..... | V-1 |
| 5.2 | Analisis Program | V-2 |
| 5.3 | Analisis Hasil Optimasi..... | V-5 |
| 5.3.1 | Analisis Rute dan Jarak Tempuh | V-5 |
| 5.3.2 | Analisis Waktu Tempuh | V-7 |
| 5.3.3 | Analisis Biaya Transportasi | V-8 |
| 5.3.4 | Analisis Tarif Tol..... | V-10 |
| 5.3.5 | Analisis Biaya Pengiriman..... | V-12 |
| 5.4 | Analisis Perbandingan Hasil Jika Berdasarkan Data Tahun 2014 .. | V-13 |
| 5.4.1 | Perbandingan Jarak Tempuh..... | V-13 |
| 5.4.2 | Perbandingan Waktu Tempuh | V-14 |

| | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| 5.4.3 | Perbandingan Biaya Transportasi | V-14 |
| 5.4.4 | Perbandingan Biaya Pengiriman..... | V-15 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | | VI-1 |
| 6.1 | Kesimpulan..... | VI-1 |
| 6.2 | Saran..... | VI-2 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam hal industri, logistik merupakan salah satu aspek penting untuk dilakukan dengan baik. Setiap perusahaan dituntut untuk memiliki suatu manajemen logistik yang baik. Sepanjang dunia sejarah, logistik telah digunakan untuk mengatasi berbagai jenis kebutuhan manusia dan dikirim ke setiap bagian wilayah. Logistik merupakan proses transfer barang yang efisien dari sumber pemasok melalui tempat manufaktur dengan biaya efektif sehingga dapat diterima oleh pelanggan (Rushton, et.al, 2006).

Logistik berperan penting terhadap kelancaran transaksi dunia per-ekonomian karena merupakan fasilitator terhadap jual beli barang maupun jasa. Jika barang atau jasa tersebut tidak sampai di tempat tujuan pada tepat waktu, konsumen tidak dapat menerimanya. Jika barang tiba di tempat yang salah atau dalam kondisi rusak, maka transaksi jual beli juga tidak dapat terjadi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem distribusi produk yang baik agar transaksi ekonomi agar seluruh mata rantai aktivitas ekonomi tidak terganggu. Salah satu cara untuk mengoptimalkan sistem distribusi tersebut adalah dengan melakukan kegiatan pengoptimalan pada aktivitas transportasinya. Pengoptimalan aktivitas transportasi akan berpengaruh pada biaya transportasi yang dikeluarkan.

Pendistribusian produk dari depot menuju beberapa konsumen merupakan permasalahan yang harus diperhatikan, karena dengan adanya beberapa tempat tujuan pengiriman akan menimbulkan beberapa jalur distribusi yang dimana jarak dan waktu tempuh akan semakin lama dimana akan berimbas pada biaya transportasi yang cukup besar. Kurang baiknya perencanaan pada sistem distribusi maka akan terjadi borosnya biaya transportasi dan turunnya kepuasan konsumen lalu hilangnya kepercayaan konsumen. Melihat biaya transportasi merupakan hal yang berpengaruh besar di suatu perusahaan maka diperlukan suatu usaha untuk dapat meningkatkan efisiensi biaya transportasi dengan membuat rencana rute distribusi yang akan dilalui untuk mengantarkan produk dari depot atau sumber sampai ke konsumen dengan menggunakan VRP (*Vehicle Routing Problem*).

Permasalahan penentuan rute termasuk masalah operasional dalam transportasi. Pada penelitian yang dilakukan di perusahaan PT. Trikarsa Mitra Utama terdapat kegiatan operasional transportasi dalam bidang logistik. PT. Trikarsa Mitra Utama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi berbagai macam jenis cat dengan berbagai macam kegunaan seperti *protective coating*, *floor coating*, *marine coating*, *industrial metal coating*, dan *decorative paint*. Perusahaan tersebut berlokasi di Jl. Tekno I BI C/2-L Kawasan Industri Jababeka Tahap III Lemahabang, Bekasi – Jawa Barat dengan sebaran konsumen berupa perusahaan yang berada di kawasan industri Kabupaten Bekasi dan perusahaan rekanan ekspedisi untuk dikirim ke luar pulau Jawa yang berada di sebagian wilayah Jakarta.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Agung Kurniawan dalam skripsinya yang menjadikan PT. Trikarsa Mitra Utama sebagai bahan acuan penelitiannya yang berjudul “Analisis Penentuan Rute dan Biaya Transportasi Menggunakan Variabel Skema Logistik Kota untuk Persoalan Depot Tunggal”. Hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya didapatkan hasil bahwa dapat dilihat dari tabel perbandingan kondisi aktual dengan hasil perhitungan dengan pendekatan Algoritma *Clarke & Wright Savings* berikut:

Tabel 1.1 Tabel Perbandingan Rute Kondisi Aktual dan Hasil Penelitian dengan Algoritma *Clarke & Wright Savings*

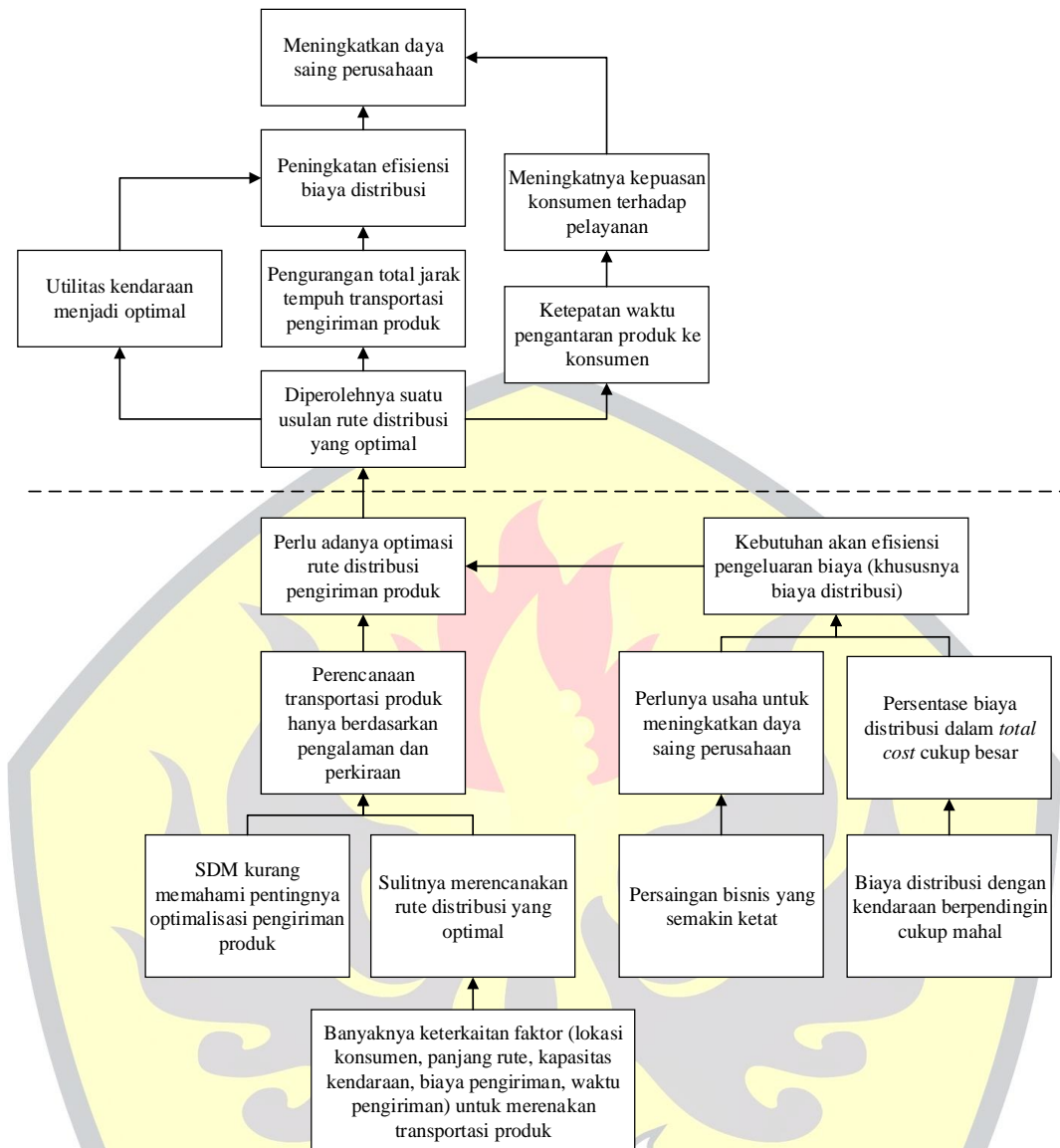
| | Nomor Rute | Rute | Jarak Tempuh (Km) | Total Permintaan (Kg) |
|----------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Kondisi Aktual | 1 | 0 – 1 – 0 | 48,2 | 1907,4 |
| | 2 | 0 – 9 – 4 – 8 – 0 | 125,9 | 1566,9 |
| | 3 | 0 – 10 – 11 – 0 | 125,8 | 995,29 |
| | 4 | 0 – 7 – 3 – 5 – 2 – 6 – 12 – 0 | 151,5 | 623,7 |
| Hasil Penelitian dengan Algoritma <i>Clarke & Wright Savings</i> | 1 | 0 – 1 – 2 – 0 | 66,9 | 1961,06 |
| | 2 | 0 – 3 – 5 – 9 – 12 – 10 – 0 | 114 | 1544,47 |
| | 3 | 0 – 7 – 6 – 4 – 11 – 8 – 0 | 123,9 | 1587,76 |

Dapat dilihat dari tabel perbandingan di atas bahwa terjadi perubahan jumlah rute yang awalnya terdapat 4 rute namun setelah dilakukan perhitungan menggunakan Algoritma *Clarke & Wright Savings* pada penelitian sebelumnya menjadi 3 rute. Hal ini menjadikan perubahan jarak yang ditempuh kendaraan lebih pendek dan berpengaruh pada biaya yang dikeluarkan perusahaan lebih terminimalisir. Namun, peneliti ingin mencoba melakukan penelitian kembali dengan metode yang berbeda yaitu menggunakan metode metaheuristik Algoritma *Tabu Search*. *Tabu Search* merupakan *single-solution based* metaheuristik yang diperkenalkan oleh Fred Glover pada tahun 1986. *Tabu search* sangat populer di tahun 90-an, dan sampai sekarang masih menjadi salah satu *single-solution based* metaheuristik yang banyak dipakai untuk menyelesaikan permasalahan optimisasi. *Tabu search* merupakan metode metaheuristik yang dilandaskan pada pencarian lokal (*local search*).

Percobaan melakukan penelitian kembali dengan metode yang berbeda ini untuk melihat apakah terjadi perubahan yang lebih baik ataukah lebih buruk sehingga nantinya dapat disimpulkan hasil perhitungan metode Algoritma *Tabu Search* baik diterapkan diperusahaan atau tidak. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK DENGAN PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM* ALGORITMA *TABU SEARCH* (Studi kasus: Perusahaan di Kawasan Industri Jababeka)”**.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan mendasar yang telah dikemukakan dalam latar belakang masalah dimana dalam melakukan distribusi atau pengiriman antara lain menentukan rute kendaraan yang dapat dioptimalkan jarak tempuhnya serta biaya transportasi agar seluruh permintaan pelanggan dapat terpenuhi dan keuntungan optimal akan diperoleh perusahaan, sehingga pokok permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah perlu suatu usulan kembali pada rute distribusi produk yang optimal dalam rangka meminimalisir biaya distribusi dengan metode yang berbeda yaitu Algoritma *Tabu Search* dan melihat apakah dengan metode tersebut menghasilkan perubahan yang lebih optimum atau tidak.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

Permasalahan paling mendasar pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penentuan rute pada penyelesaian Vehicle Routing Problem menggunakan algoritma *Tabu Search* pada studi kasus Perusahaan di Kawasan Industri Jababeka guna memperoleh total jarak serta biaya pendistribusian yang minimum?
2. Bagaimana hasil rekomendasi penentuan rute berdasarkan metode *Tabu Search*?
3. Bagaimana perbandingan antara sebelum dan sesudah melakukan optimasi dengan menggunakan *Tabu Search*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka tujuam dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara menentukan rute pada penyelesaian Vehicle Routing Problem menggunakan algoritma *Tabu Search* pada studi kasus Perusahaan di Kawasan Industri Jababeka guna memperoleh total jarak serta biaya pendistribusian yang minimum.
2. Memberikan hasil rekomendasi penentuan rute berdasarkan metode *Tabu Search*.
3. Mengetahui perbandingan antara sebelum dan sesudah melakukan optimasi dengan menggunakan *Tabu Search*.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui bagaimana prosedur atau cara pencarian rute paling optimal dengan algoritma yang digunakan yakni *Tabu Search*. Selain itu manfaat yang diberikan bagi perusahaan yaitu dapat digunakan sebagai pertimbangan perubahan dalam penentuan rute yang baik dalam sistem distribusi untuk meminimalisir biaya yang keluar di masa yang akan datang.

1.4 Pembatasan dan Asumsi

Agar penelitian ini pembahasannya dapat terfokus, maka pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.4.1 Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini dilakukan untuk sistem distribusi logistik kota dengan empat pemangku kepentingan (*stakeholders*) meliputi pihak pengirim (*shippers*), operator pengangkutan (*freight carriers*), penduduk (*residents*), dan pengambil kebijakan (*administrator/government*).
2. Skema logistik kota hanya digunakan sebagai variabel yang kemudian dibandingkan dengan kondisi aktual di perusahaan.
3. Sistem distribusi yang diamati terdiri dari pusat distribusi/depot menuju titik/node berupa perusahaan yang telah melakukan perjanjian kerjasama pemesanan produk yang dilakukan sebelumnya dengan pihak distributor.
4. Jumlah depot/pusat distribusi adalah sebanyak satu dengan jumlah perusahaan yang bertindak sebagai konsumen adalah sebanyak 12.

5. Komoditi yang dikaji dalam sistem distribusi berupa produk cat.
6. Waktu tempuh jika mengalami kemacetan tidak dipertimbangkan.
7. Penelitian yang dilakukan berupa angkutan barang dengan menggunakan infrastruktur jalan raya dan jalan tol.
8. Jaringan jalan yang digunakan adalah jaringan jalan Kabupaten Bekasi (Bekasi, wilayah Jababeka, kawasan industri Lippo Cikarang, sebagian kawasan industri Cikarang Timur) dan sebagian wilayah Jakarta.

1.4.2 Asumsi

1. Semua pesanan konsumen dapat dipenuhi oleh produsen.
2. Kendaraan yang digunakan memiliki kapasitas 3200 kg untuk kendaraan berbahan bakar solar .
3. Waktu layanan bongkar muat adalah selama 10 menit per konsumen.
4. Waktu tempuh kendaraan dari depot menuju *node* diambil dari citra lalu lintas pada aplikasi *Google Maps* hari Senin pukul 07.00 – 09.00 dan hari Jumat pukul 07.00 – 09.00 (diambil berdasarkan jam sibuk).
5. Kecepatan kendaraan diambil berdasarkan panjang rute dibagi lamanya waktu tempuh kendaraan dari depot menuju *node*.
6. Jarak untuk pengiriman setiap *node* tujuan dan sebaliknya (misal *node* 1 ke *node* 2 dan *node* 2 ke *node* 1) sama, bukan rute asimetris melainkan rute simetris.
7. Waktu pengiriman pada setiap pelanggan adalah pada selang waktu pukul 08.00 – 17.00, diluar dari selang waktu tersebut barang tidak diterima oleh konsumen.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini sebagai pengantar untuk menjelaskan isi penelitian secara garis besar. Dalam bab ini terdapat uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, pembatasan dan asumsi serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas serta teori penunjang dimana akan digunakan sebagai dasar pemahaman untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti untuk pemecahan persoalan yang ada. Secara umum pembahasannya difokuskan pada VRP mulai dari definisi umum dan modelnya, teknik pencarian solusi melalui algoritma heuristik dan metaheuristik. Kemudian dilakukan penjelasan pembahasan yang lebih mendalam mengenai algoritma *Tabu Search* sebagai salah satu pendekatan metaheuristik.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini menguraikan tentang metodologi penelitian yang akan dilakukan diantaranya rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, *flowchart* dan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dilakukan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini mengenai data-data yang berkenaan dengan aktivitas distribusi pengiriman barang. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan digunakan untuk membuat suatu rancangan rute distribusi dengan penerapan VRP dan menggunakan *software* MATLAB agar dapat menghasilkan suatu rute pengiriman yang optimal.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis terhadap hasil rancangan rute distribusi usulan tersebut. Analisis dilakukan untuk membandingkan rute pengiriman hasil penelitian dengan rute pengiriman yang diterapkan oleh perusahaan saat ini.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan yang mencerminkan jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan serta saran-saran yang diberikan penulis sebagai usulan bagi perusahaan kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, Agung. (2014). Penentuan Rute dan Biaya Transportasi Menggunakan Variabel Skema Logistik Kota untuk Persoalan Depot Tunggal. Universitas Pasundan, Bandung.
- Ballou, R. H. (2004). *Business logistics/Supply Chain Management: Planning, Organizing, And Controlling The Supply Chain*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Rushton, A., P. Croucher and P. Baker. (2006). *The Handbook of Logistics and Distribution Management 3rd Edition*. Kogan Page Limited. New Delhi.
- Berlianty, Intan dan Miftahol. (2010). Teknik-Teknik Optimasi Heuristik. Graha Ilmu: Yogyakarta, 8 – 10.
- Bowersox, Donald. (2006). Manajemen Logistik Jilid I. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Glover, F.W. and Laguna, M. 1997. Tabu Search. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, **20**, 74 – 94.
- Talbi, E. G. (2009). *Metaheuristic: from design to implementation*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Son, Inc, .
- Purnomo, Hindriyanto D. (2014). Cara Mudah Belajar Metode Optimasi Metaheuristik Menggunakan MATLAB. Gava Media: Yogyakarta, 91 – 108.