

**PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM*
UNTUK EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU PADA
PROSES PENGANGKUTAN BARANG DI PT PATRIA
MARITIME PERKASA**

SKRIPSI



Oleh :

Syah Fery Zaki Sumbara

160410016

**PRODI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

**PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM* UNTUK
EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU PADA PROSES
PENGANGKUTAN BARANG DI PT PATRIA
MARITIME PERKASA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh :
Syah Fery Zaki Sumbara
160410016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Syah Fery Zaki Sumbara

NPM/NIP : 160410016

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul

**“PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM* UNTUK EFISIENSI
BIAYA DAN WAKTU PADA PROSES PENGANGKUTAN BARANG DI
PT PATRIA MARITIME PERKASA”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari orang lain.

Batam, 17 Februari 2020

Syah Fery Zaki Sumbara

160410016

**PENERAPAN *VEHICLE ROUTING PROBLEM* UNTUK EFISIENSI
BIAYA DAN WAKTU PADA PROSES PENGANGKUTAN BARANG DI
PT PATRIA MARITIME PERKASA**

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana

Oleh
Syah Fery Zaki Sumbara
160410016

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini

Batam, 17 Februari 2020

Ganda Sirait, S.Si., M.Si.
Pembimbing

ABSTRAK

Di era perkembangan industri ini perusahaan-perusahaan pembuat kapal gencar untuk selalu berinovasi agar kapal dapat selesai tepat waktu dan semakin berkualitas. Inovasi yang gencar dilakukan oleh perusahaan pembuat kapal saat ini yaitu salah satunya tentang efisiensi waktu dan biaya dalam pembuatan kapal salah satunya adalah pada proses pendistribusian barang menggunakan alat angkut. PT Patria Maritim Perkasa dalam mendistribusikan material untuk pembuatan tongkang menggunakan alat angkut *Wheel Loader* dengan kapasitas 10 ton. Banyaknya material serta proses distribusi perusahaan masih menggunakan cara pengiriman konvensional yaitu pengiriman secara langsung mengakibatkan pergerakan untuk pendistribusian barang ke tongkang menjadi tidak efisien. Permasalahan ini dikategorikan kedalam *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan solusi rute distribusi. Pendekatan dengan metode *saving matrix* yaitu untuk membuat rute distribusi alat angkut-baru yang lebih optimum. Dari penerapan metode *saving matrix* didapatkan rute distribusi baru yaitu G-T2-T3-T4-T7-G dan G-T5-T6-T1-G. Setelah penerapan rute baru diperoleh data pembandingan sebelum dan sesudah, dimana jarak tempuh distribusi lama sebesar 27,82 km penurunan menjadi sebesar 16,85 km diperoleh penghematan sebesar 39,43%. Sedangkan untuk waktu distribusi semula 11,88 jam menurun menjadi 5,44 jam diperoleh penghematan sebesar 54,2%. Adanya penurunan jarak dan waktu distribusi mengakibatkan biaya distribusi menjadi rendah. Biaya semula dalam satu hari adalah sebesar Rp. 3.003.980 turun menjadi Rp. 1.470.110 diperoleh penghematan sebesar 51,06% atau sama dengan Rp. 1.533.870. maka dalam satu bulan biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 38.346.750.

Kata kunci : Distribusi, *Vehicle Routing Problem* (VRP), *Saving Matrix*

ABSTRACT

In this era of industrial development shipbuilding companies are incessant to always innovate so that ships can be finished on time and of higher quality. Innovations that are intensively carried out by shipbuilding companies today, one of which is about the efficiency of time and cost in shipbuilding, one of which is in the process of distributing goods using a lifting equipment. PT Patria Maritim Perkasa in distributing materials for the manufacture of barges using a Wheel Loader lifting equipment with a capacity of 10 tons. The number of materials and the company's distribution process still uses conventional shipping methods, namely direct shipping which causes the movement of goods to barge to be inefficient. These problems are categorized into Vehicle Routing Problems (VRP) with distribution route solutions. The approach to saving matrix method is to create a more optimum new lifting and distribution route. From the application of the saving matrix method, a new distribution route is obtained, namely G-T2-T3-T4-T7-G and G-T5-T6-T1-G. After the application of the new route, the comparative data obtained before and after, where the old distribution distance of 27,82 km decreased to 16,85 km obtained savings of 39,43%. Whereas for the initial distribution time of 11.88 hours decreased to 5.44 hours obtained savings of 54,2%. A decrease in distribution distance and time results in lower distribution costs. Initial cost in one day is Rp. 3,003,980 dropped to Rp. 1,470.110 obtained savings of 51.06% or equal to Rp. 1,533.870. then in one month distribution costs can be saved as much as Rp. 38.346.750.

Keywords : *Distribution, Vehicle Routing Problem (VRP), Saving Matrix*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Penerapan *Vehicle Routing Problem* Untuk Efisiensi Biaya dan Waktu Pada Proses Pengangkutan Barang di Pt Patria Maritime Perkasa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Skripsi ini disusun agar dapat menambah wawasan dan pemahaman pembaca untuk mengetahui tentang suatu penerapan *vehicle routing problem* yaitu salah satunya metode *Saving Matrix* untuk optimasi waktu dan biaya pada proses pengangkutan barang di perusahaan PT. Patria Maritim Perkasa. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama penyelesaian Skripsi ini. Ucapan terima kasih, penyusun sampaikan kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Com., M.SI, selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam.
3. Bapak Welly Sugianto S.T, M.M, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam.
4. Bapak Ganda Sirait, S.Si., M.SI selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan segala masukan dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi.
5. Ibu Anggia Arista, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam.
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Kedua orang tua dan Seluruh Keluarga, yang tidak henti-hentinya selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril maupun materil.
8. Bapak Khoirul Hadi selaku *General Manager* PT. Patria Maritim Perkasa.
9. Bapak Zuhariansyah selaku kepala *Dept Facility* yang telah memberikan izin penelitian.

10. Seluruh Staff dan karyawan PT. Patria Maritim Perkasa.
11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 juga seluruh keluarga besar Teknik Industri Universitas Putera Batam. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini.
12. Serta masih banyak pihak yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dan tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pihak manapun guna perbaikan karya selanjutnya. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kalangan Civitas Akademika dan PT. Patria Maritim Perkasa.

Batam, 17 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL

SURAT PERNYATAAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR..... vi

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR RUMUS xiii

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Identifikasi Masalah 4

1.3 Batasan Masalah..... 4

1.4 Rumusan Masalah 5

1.5 Tujuan Penelitian..... 5

1.6 Manfaat penelitian 5

1.6.1 Manfaat secara teoritis..... 5

1.6.2 Manfaat secara praktis..... 5

BAB II LANDASAN TEORI 6

2.1 Teori Dasar 6

2.1.1 *Supply Chain Management* 6

2.1.2 Efisiensi 6

2.1.3 Distribusi 7

2.1.4 Transportasi 9

2.1.5 *Material Handling Equipment* 10

2.1.6 *Wheel Loader* 11

2.1.7 *Vehicle Routing Problem (VRP)*..... 12

2.1.8	Jenis – jenis VRP.....	14
2.1.9	<i>Metode Saving Matrix</i>	15
2.1.10	<i>Metode Nearest Neighbor</i>	17
2.2	Penelitian Terdahulu.....	18
2.3	Kerangka Berfikir.....	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Desain Penelitian	23
3.2	Variabel Penelitian	24
3.3	Populasi dan Sampel	24
3.3.1	Populasi	24
3.3.2	Sampel	24
3.4	Teknik Pengumpulan Data	24
3.4.1	Data primer	24
3.4.2	Data sekunder	25
3.5	Metode Analisis Data	25
3.6	Lokasi Penelitian	28
3.7	Jadwal Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Profil Perusahaan.....	30
4.2	Hasil Penelitian.....	31
4.2.1	Uji kecukupan Data.....	33
4.2.2	Penentuan Jarak, Waktu dan Biaya Sebelum Menggunakan <i>Metode Saving Matrix</i>	334
4.2.3	Jarak, Waktu dan Biaya Setelah Menggunakan <i>Metode Saving Matrix</i> 411	
4.2.4	Perbandingan Jarak dan Waktu sebelum dan setelah menggunakan <i>Metode Saving Matrix</i>	554
4.1	Pembahasan	566
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		588
5.1	Kesimpulan.....	588
5.2	Saran	599

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Iterasi *Saving Matrix*

Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. Error! No text of specified style in document. <i>Wheel Loader</i>	12
Gambar 2.2 Kerangka Berfikir	22
Gambar 3.1 Desain Penelitian	23
Gambar 4.1 Struktur Organisasi	30
Gambar 4.2 Layout Area Fabrikasi Tongkang	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	29
Tabel 4.1 Data material pembuatan satu tongkang	32
Tabel 4.2 Jarak Gudang ke Kapal Tongkang	34
Tabel 4.3 Perhitungan jarak gudang ke kapal	35
Tabel 4.4 Data waktu <i>Loading</i> (detik)	35
Tabel 4.5 Waktu Perjalanan	37
Tabel 4.6 Waktu Distribusi	38
Tabel 4.7 Hasil perhitungan waktu total distribusi	38
Tabel 4.8 Data Gaji Karyawan	39
Tabel 4.9 Biaya Variabel (<i>variable cost</i>)	40
Tabel 4.10 Metriks jarak	44
Tabel 4.11 Matriks penghematan	45
Tabel 4.12 Urutan Nilai <i>Saving</i>	45
Tabel 4.13 Pengalokasian Rute	47
Tabel 4.14 Metriks Jarak Node T2,T3,T4,T7	47
Tabel 4.15 Metriks Jarak Node T5,T6,T1	48
Tabel 4.16 Rute berdasarkan metode <i>nearest neighbor</i>	49
Tabel 4.17 Rute alat angkut area tongkang	49
Tabel 4.18 Perbandingan jarak,waktu dan biaya distribusi	55

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Waktu Siklus Pengiriman	10
Rumus 2.2 <i>Saving Matrix</i>	16
Rumus 3.1 Rumus jumlah data teoritis	25
Rumus 3.2 Waktu distribusi	26
Rumus 3.3 Waktu <i>loading</i>	26
Rumus 3.4 Waktu Perjalanan	27
Rumus 3.5 <i>Saving matrix</i>	27
Rumus 3.6 Efisiensi	28