

PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN KAYU  
UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA DISTRIBUSI  
DENGAN METODE CLARK AND WRIGHT SAVING HEURISTIC  
DI CV. SUMBER JAYA GRESIK

SKRIPSI



Oleh :

HANTONO RAHARJO  
1032010012

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2014

# SKRIPSI

PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN KAYU UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA  
DISTRIBUSI  
DENGAN METODE CLARKE AND WRIGHT SAVING HEURISTIC  
DI CV. SUMBER JAYA GRESIK

Disusunoleh :

HANTONO RAHARJO

NPM : 1032010012

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 23 Desember 2014

Tim Penguji :

1.

Ir. Yustina Ngatilah, MT

NIP. 19570306 198803 2 001

2.

Ir. Iriani, MMT.

NIP. 19621126 198803 2 001

Pembimbing :

1.

Enny Ariyani, ST, MT

NPY. 3700 9950 0411

2.

Dira Ernawati, ST, MT

NPY. 3780 6040 2 001

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya

Dr. Ir. Minto Waluyo, MM

NIP. 19611130 199003 1 001

# SKRIPSI

PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN KAYU UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA  
DISTRIBUSI  
DENGAN METODE CLARKE AND WRIGHT SAVING HEURISTIC  
DI CV. SUMBER JAYA GRESIK

Disusunoleh :

HANTONO RAHARJO

NPM : 1032010012

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 23 Desember 2014

Tim Penguji :

1.

Ir. Yustina Ngatilah, MT

NIP. 19570306 198803 2 001

2.

Ir. Iriani, MMT.

NIP. 19621126 198803 2 001

Pembimbing :

1.

Enny Ariyani, ST, MT

NPY. 3700 9950 0411

2.

Dira Ernawati, ST, MT

NPY. 3780 6040 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Surabaya

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 1198703 1 001



## KATA PENGANTAR

Puji Tuhan, segala puji syukur kami haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dengan judul “Penentuan Rute Pengiriman Kayu Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Dengan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic” bisa terselesaikan.

Skripsi ini disusun guna mengikuti syarat kurikulum tingkat sarjana ( S1 ) bagi setiap mahasiswa jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur. Kami menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih kurang sempurna, penulis menerima adanya saran dan kritik untuk membenahinya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali bimbingan dan juga bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Sudarto, MP. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Minto Waluyo, MM selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

4. Bapak Drs. Pailan, Mpd selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Enny Ariyani, ST,MT selaku dosen pembimbing I Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Dira Ernawati, ST, MT selaku dosen pembimbing II Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Bapak dan Ibu penguji yang membantu dalam membenahan laporan skripsi saya ini serta bantuan-bantuan lainnya.
8. Semua dosen yang pernah mengajar dan membimbing saya dan juga staff UPN yang membantu saya dalam proses pencapaian Tugas Akhir ini.
9. Untuk kedua orang tua dan kakak saya, terima kasih sebesar-besarnya atas doa dan dukungannya, tanpa kalian saya tidak akan bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-Teman Pararel A yang tercinta, semua angkatan 2010 Teknik Industri baik Pararel A, B, dan C yang sudah membantu saya baik melalui waktu maupun pendapat, saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya.
11. Untuk Maulana Bayu Kusuma, Muhammad Mustofa, Ganda Priyambodo, Ismail Al Ansori, Wiga Agus Tianto dan semua pihak yang telah

membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya.

12. Untuk Gustin Nuzul Avida Terima kasih atas Doa dan dukungan selama ini sehingga bisa terselesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun yang dapat membantu penulis dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 31 Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Asumsi - asumsi.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	
2.1 Distribusi.....	7
2.1.1 Pengertian Saluran Distribusi.....	7
2.1.2 Fungsi Saluran Distribusi.....	8
2.1.3 Macam-macam Saluran Distribusi.....	10
2.2 Vehicle Routing Problem (VRP).....	11
2.2.1 Formulasi Vehicle Routing Problem.....	12
2.2.2 Jenis atau Variasi Vehicle Routing Problem.....	14
2.2.3 Capacitated Vehicle Routing Problem(CVRP).....	15

2.3 Graph.....	16
2.3.1 Graph Berarah (Directed Graph atau Digraph) .....	17
2.3.2 Graph Tak Berarah (Undirected Graph atau UndiGraph)...	17
2.4 Lintasan Terpendek .....	19
2.5 Metaheuristik .....	20
2.6 Clarke and Wright Saving Heuristic .....	21
2.7 Peramalan.....	28
2.7.1 Kegunaan Peramalan .....	28
2.7.2 Konsep Dasar Teknik Peramalan .....	29
2.7.3 Metode Peramalan .....	31
2.7.3.1 Peramalan Kualitatif .....	31
2.7.3.2 Model Peramalan Kuantitatif .....	33
2.7.3.3 Metode Rata-rata Kumulatif .....	33
2.7.3.4 Metode Rata-rata Bergerak .....	34
2.7.3.5 Metode Regresi Sederhana Trend Linier .....	35
2.7.4 Kriteria Ketepatan Peramalan .....	37
2.7.5 Menguji Peramalan .....	38
2.8 Peneliti Terdahulu.....	40
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	42
3.2 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	42
3.2.1 Identifikasi Variabel .....	42
3.2.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	43

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
4.1 Pengumpulan Data .....	52
4.1.1 Data Rute Awal Pengiriman Kayu .....	52
4.1.2 Data Lokasi Agen .....	52
4.1.3 Data Jarak Tempuh Lokasi Pengiriman.....	53
4.1.4 Data Kapasitas Angkut .....	53
4.1.5 Data Permintaan Produk Kayu Bulan Desember 2013 – November2014.....	54
4.1.6 Data Biaya Transportasi.....	55
4.2 Pengolahan Data.....	55
4.2.1 Matrik Jarak Dari Perusahaan Ke Tiap Agen .....	55
4.2.2 Rute Distribusi Perusahaan .....	55
4.2.2.1 Menghitung Total Jarak Awal Rute Perusahaan ....	56
4.2.2.2 Biaya Distribusi Rute Awal Perusahaan .....	57
4.2.3 Rute Distribusi Metode Clarke and Wright Saving Heuristic.....	60
4.2.3.1 Menghitung Jarak dan Biaya .....	69
4.2.4 Perbandingan Antara Total Biaya Perusahaan dan Total Biaya Metode Clarke and Wright.....	73
4.2.5 Perencanaan dan Penjadwalan Distribusi Bulan Desember 2014 – November 2015 .....	73
4.2.5.1 Membuat Diagram Pencar Data Permintaan Desember 2013 – November 2014 .....	73
4.2.5.2 Penetapan Motode Peramalan .....	75

4.2.5.3 Menghitung Mean Square Error .....	75
4.2.5.4 Uji Verifikasi Dengan Moving Range Chart.....	76
4.2.5.5 Hasil Peramalan Demand Bulanan .....	77
4.2.5.6 Penjadwalan dan Perencanaan Rute Dengan Metode Clarke and Wright .....	78
4.3 Kapasitas Angkut .....	83
4.4 Hasil Dan Pembahasan.....	83
4.4.1 Analisa Rute Awal Perusahaan dengan Rute Clarke and Wright Saving Heuristic.....	83
<b>BAB V. KESIMPULAN SARAN .....</b>	
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## Abstract

This research was made based on the existing problems in the company's CV. Sumber Jaya Gresik, which has not had a delivery route of timber products to a number of agents the right to shorten the distance and minimize transportation costs. Based on these problems then made this study by using the method Saving Clarke and Wright heuristic. The purpose of this study is to determine the optimal delivery route for timber distribution so as to minimize the cost of distribution. Data from this study were drawn based on the demand for wood in the month of December 2013 - November 2014. And the object of this research is some kind of timber that camphor wood, meranti wood, and wood nyatuh. The variables used are divided into five variables: the initial distribution route, agent location data, the data mileage, kendaraan transport capacity, and the cost of transportation . The dependent variable is to minimize distribution costs. From the results of data processing and the processing of the initial distribution companies in the amount of 149.1 km / week and total distance shipping timber using the Clarke and Wright heuristic Saving for a distance of 121 km with an efficiency of 28.1, the cost of transportation is issued Rp 35.3544 million, - / year. Thus it can be concluded that the method of Clarke And Wright Saving Heuristic better than the company's initial method with a distance of 28.1 km savings and cost savings of Rp. 789 360, - / year.

**Keywords:** Clarke And Wright Saving Heuristics, Distribution timber shipping service.

## Abstraks

Penelitian ini dibuat berdasarkan permasalahan yang ada di perusahaan CV. Sumber Jaya Gresik, yaitu belum memiliki rute pengiriman produk kayu ke sejumlah agen-agen yang tepat yang bisa memperpendek jarak dan meminimasi biaya transportasi. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah penelitian ini dengan menggunakan metode Clarke and Wright Saving Heuristic. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan rute pengiriman yang optimal untuk pendistribusian kayu sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi. Data dari penelitian ini diambil berdasarkan permintaan kayu pada bulan Desember 2013 – November 2014. Dan objek dalam penelitian ini adalah beberapa jenis kayu yaitu kayu kamper, kayu meranti, dan kayu nyatuh. Variabel-variabel yang digunakan terbagi menjadi 5 variabel yaitu rute awal distribusi, data lokasi agen, data jarak tempuh, kapasitas angkut kendaraan, dan biaya transportasi. Sedangkan variabel terikatnya adalah meminimumkan biaya distribusi. Dari hasil pengolahan data dan pengolahan rute distribusi awal perusahaan yaitu sebesar 149,1 km/minggu dan total jarak pengiriman kayu dengan menggunakan metode Clarke and Wright Saving Heuristic sebesar 121 km dengan efisiensi jarak sebesar 28,1, Dengan biaya transportasi yang di keluarkan sebesar Rp 35.354.400,-/tahun. Dengan demikian dapat di simpulkan bahwa metode Clarke And Wright Saving Heuristic lebih baik dari metode awal perusahaan dengan penghematan jarak sebesar 28,1 km dan penghematan biaya sebesar Rp. 789.360,-/tahun.

Kata Kunci : Clarke And Wright Saving Heuristic, Distribusi rute pengiriman kayu.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Didalam persaingan dunia industri yang semakin ketat saat ini, perusahaan dituntut untuk dapat menghadapi persaingan secara baik dan siap dengan segala resiko yang akan dihadapi. Salah satu persoalan yang dihadapi selain dari sisi proses produksi adalah proses pengiriman produk sesuai dengan permintaan pelanggan secara efektif dan efisien. Tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses distribusi produk dapat memakan biaya tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga. Dalam pendistribusian produk, biaya yang dikeluarkan tidaklah sedikit sehingga perlu pengaturan yang tepat. Banyak biaya yang dikeluarkan untuk mendistribusikan produk, sebagai contoh adalah biaya untuk membeli kendaraan, biaya perawatan kendaraan, biaya untuk pengemudi, pajak kendaraan dan masih banyak yang lain.

CV. Sumber Jaya yang bergerak dalam bidang pendistribusian kayu. Perusahaan tersebut mempunyai masalah dalam pendistribusian produk ke pelanggan. Perusahaan belum memiliki rute pengiriman ke agen-agen yang tepat yang bisa memperpendek jarak dan meminimasi biaya transportasi.

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah belum adanya sistem perencanaan pendistribusian barang yang tepat dalam menentukan jalur distribusi ke customer sehingga jarak pengiriman yang ditempuh panjang sehingga mengakibatkan biaya distribusi menjadi mahal. Selain itu, sering terjadinya keterlambatan pengiriman produk dari perusahaan ke customer dan

pengoptimalan kendaraan yang digunakan dalam distribusi dinilai sangat penting bagi perusahaan dalam pengoptimalan jumlah barang yang dikirim. Dan ini menjadi prioritas utama perusahaan untuk mempunyai sistem distribusi yang optimal.

Dengan adanya masalah tersebut maka dilakukan penelitian penentuan rute pengiriman kayu dengan memanfaatkan kapasitas alat angkut semaksimal mungkin sehingga pengiriman tepat waktu, tepat jumlah, dan menghasilkan biaya yang semurah mungkin.

Kelebihan Heuristic untuk memecahkan permasalahan yang mengabaikan apakah solusi dapat dibuktikan benar, tapi yang biasanya menghasilkan solusi yang baik atau memecahkan masalah yang lebih sederhana yang mengandung atau memotong dengan pemecahan masalah yang lebih kompleks. Heuristic bertujuan untuk mendapatkan performa komputasi atau penyederhanaan konseptual, berpotensi pada rute dan biaya.

Metode yang akan digunakan dalam penyelesaian permasalahan tersebut adalah clark and wright saving heuristic. Metode clark and wright saving heuristic adalah algoritma yang digunakan sebagai solusi untuk permasalahan rute kendaraan dimana sekumpulan rute pada setiap langkah diatur untuk mendapatkan sekumpulan rute yang lebih baik, dan 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.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

“Bagaimana menentukan rute pengiriman yang optimal untuk pendistribusian kayu sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi ?”

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Pendistribusian hanya dilakukan di wilayah Surabaya, yaitu Benowo, Banjar Sugihan, Margomulyo, Manukan, Buntaran, Made, Sambikerep, Wiyung, Demak, dan Jalan Semarang.
2. Jenis kendaraan yang digunakan dalam distribusi kayu adalah truk sebanyak 1 buah dengan kapasitas angkut 280 batang.
3. Data permintaan kayu diambil bulan Desember 2013-November 2014.
4. Jenis kayu yang dikirim ada 3 jenis, yaitu Kayu Kamper, Meranti, dan Nyatuh
5. Ukuran ketiga jenis kayu sama, yaitu : panjang 4 m, lebar 15 cm, dan tebal 6 cm.

## 1.4 Asumsi-asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan antara lain:

1. Kondisi kendaraan dalam keadaan baik serta jalur transportasi selama perjalanan dalam kondisi lancar
2. Perjalanan kendaraan berawal dan berakhir di CV. Sumber Jaya yaitu di Menganti Gresik.
3. Setiap konsumen dalam satu rute yang ada hanya dilayani satu kali.

4. Jumlah kayu yang diangkut sesuai dengan jumlah permintaan masing-masing agen.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Menentukan rute pengiriman yang optimal untuk pendistribusian kayu sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi ?”

### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

- a. Manfaat untuk mahasiswa adalah :
  1. Meningkatkan kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu-ilmu ataupun metode-metode yang diperoleh pada dunia akademis yang salah satunya adalah metode clark and wright saving heuristic.
  2. Mendapatkan pengalaman dan pengetahuan secara langsung dalam bidang distribusi.
- b. Manfaat untuk perusahaan adalah :
  1. Alternatif rute distribusi yang optimal kepada perusahaan
  2. Dapat memberikan tambahan literatur dibidang distribusi dengan menggunakan metode clark and wright saving heuristic.
- c. Manfaat untuk universitas adalah :
  1. Menjalin hubungan yang erat antara perguruan tinggi yakni Universitas Pembangunan Nasional Jawa Timur dengan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri khususnya

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusun dalam memberikan suatu penyajian, penyusunan, dan pembahasan, maka penelitian ini dibagi dalam lima bab yang tersusun sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah yang diteliti, tujuan dan manfaat penelitian, batasan dan asumsi yang dipakai dalam penelitian serta sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang digunakan untuk mengolah dan menganalisa data-data yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian, yaitu teori mengenai distribusi, penjadwalan dan penentuan rute dalam transportasi serta clark and wright saving heuristic.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu penelitian, identifikasi dan definisi operasional variabel, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, langkah-langkah penelitian dan pemecahan masalah.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang pengolahan dari data yang telah dikumpulkan dan melakukan analisis serta evaluasi dari data yang telah diolah untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan sehingga dapat memberikan suatu rekomendasi sebagai masukan bagi pihak perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN