

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI *PERISHABLE PRODUCTS*
PADA PERUSAHAAN AGRIBISNIS
(STUDI KASUS: *SUPPLIER SUPERMARKET AREA JAWA
TENGAH DAN DIY*)**

Skripsi



AYUSYA KHOIRUN NISA

I0316011

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

com/2021 user

**PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI *PERISHABLE PRODUCTS* PADA
PERUSAHAAN AGRIBISNIS
(STUDI KASUS: *SUPPLIER SUPERMARKET AREA JAWA TENGAH
DAN DIY*)**

Skripsi

Sebagai Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



AYUSYA KHOIRUN NISA

I0316011

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI *PERISHABLE PRODUCTS*
PADA PERUSAHAAN AGRIBISNIS (STUDI KASUS:
SUPPLIER SUPERMARKET AREA JAWA TENGAH DAN
DIY)

S K R I P S I


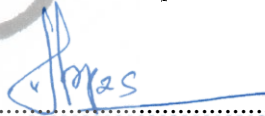
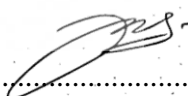
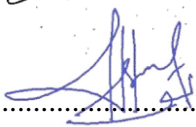
oleh:

Ayusya Khoirun Nisa
I0316011

Telah disidangkan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret dan diterima guna memenuhi persyaratan untuk mendapat gelar Sarjana Teknik.

Pada Hari : Jumat
Tanggal : 18 Juni 2021

Tim Penguji:

1. Yuniaristanto, S.T., M.T. (.....) 
NIP. 19750617 200012 1 001
2. Prof. Dr. Ir. Wahyudi Sutopo, ST, M.Si (.....) 
NIP. 19770625 200312 1 001
3. Prof. Dr. Cucuk Nur Rosyidi, ST, MT (.....) 
NIP. 197111041999031001
4. Yusuf Priyandari, ST, MT (.....) 
NIP. 197912222003121001

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri
Fakultas Teknik,



Dr. Eko Liquidanu, S.T., M.T.
NIP. 19710128 199802 1 001

commit to user

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Sebelas Maret yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayusya Khoirun Nisa

NIM : I0316011

Judul tugas akhir : Penentuan Rute Distribusi *Perishable Products* pada Perusahaan Agribisnis (Studi Kasus: *Supplier* Supermarket Area Jawa Tengah dan DIY)

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi yang saya susun tidak mencontoh atau melakukan plagiat dari karya tulis orang lain. Jika terbukti Tugas Akhir yang saya susun tersebut merupakan hasil plagiat dari karya orang lain maka Tugas Akhir yang saya susun tersebut dinyatakan batal dan gelar sarjana yang saya peroleh dengan sendirinya dibatalkan atau dicabut.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari terbukti melakukan kebohongan maka saya sanggup menanggung segala konsekuensinya.

Surakarta, 18 Juni 2021



Ayusya Khoirun Nisa
NIM. I0316011

SURAT PERNYATAAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Industri UNS yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ayusya Khoirun Nisa

NIM : I0316011

Judul tugas akhir : Penentuan Rute Distribusi *Perishable Products* pada Perusahaan Agribisnis (Studi Kasus: *Supplier* Supermarket Area Jawa Tengah dan DIY)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi yang saya susun sebagai syarat lulus Sarjana S1 disusun secara bersama-sama dengan Pembimbing I dan Pembimbing II. Bersamaan dengan syarat pernyataan ini bahwa hasil penelitian dari Tugas Akhir atau Skripsi yang saya susun bersedia digunakan untuk publikasi dari *proceeding*, jurnal, atau media penerbit lainnya baik di tingkat nasional maupun internasional sebagaimana mestinya yang merupakan bagian dari publikasi karya ilmiah.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 18 Juni 2021



Ayusya Khoirun Nisa
NIM. I0316011

ABSTRAK

Ayusya Khoirun Nisa, NIM: I0316011. PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PERISHABLE PRODUCTS PADA PERUSAHAAN AGRIBISNIS (STUDI KASUS: SUPPLIER SUPERMARKET AREA JAWA TENGAH DAN DIY).
Skripsi. Surakarta: Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Juni 2021.

Pada era globalisasi saat ini, persaingan yang terjadi antar perusahaan menjadi semakin ketat. Banyaknya pilihan yang tersedia membuat pelanggan memiliki kebebasan untuk memilih *supplier* terbaik dalam memenuhi kebutuhan mereka. Proses distribusi yang baik sangat penting bagi setiap perusahaan, produk yang dikirimkan tepat waktu, kondisi barang yang sesuai dengan pesanan dan biaya pengiriman yang minimal harus diperhatikan oleh *supplier*. Salah satu variasi dari *Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows* (CVRPTW) yang mempertimbangkan kualitas produk *fresh food*, *time windows* pengiriman produk, dan waktu operasional pelayanan untuk menentukan rute distribusi yang optimal dari perusahaan menuju pelanggan sehingga dapat meminimalkan total biaya distribusi. Sebuah perusahaan agribisnis di Klaten Jawa Tengah yang memproduksi berbagai jenis sayuran dan bahan pangan untuk di-*supply* ke beberapa supermarket yang tersebar di wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah juga sedang dihadapkan pada masalah terlalu banyak mengeluarkan anggaran untuk proses distribusi. Penelitian ini menggunakan metode *exact approach integer linear programming* dengan mengembangkan model CVRPTW dan memperhitungkan *loss quality cost* untuk *perishable product*, kemudian pengolahan data dilakukan dengan *software* IBM Ilog CPLEX versi 12.6.2 untuk menyelesaikan masalah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan rute distribusi barang yang optimal dari depot ke pelanggan dengan mempertimbangkan *time windows* pengantaran dan *loss quality* untuk *perishable product* untuk meminimasi total biaya pengiriman. Hasil penelitian menunjukkan rute distribusi yang optimal untuk kedua kendaraan dan minimasi total biaya pengiriman yang optimal adalah Rp. 903.900,-.

Kata Kunci: Penentuan Rute, *Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows*, *Loss Quality*, *Perishable Product*, *City Logistics*

x + 79 halaman; 11 gambar; 17 tabel;
Daftar pustaka: 31 (1994-2020)

ABSTRACT

Ayusya Khoirun Nisa, NIM: I0316011. DETERMINATION OF PERISHABLE PRODUCTS DISTRIBUTION ROUTES IN AGRIBUSINESS COMPANIES (CASE STUDY: SUPERMARKET SUPPLIER OF CENTRAL JAVA AND DIY AREA).
Thesis. Surakarta: Departement of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Sebelas Maret University, June 2021.

In the current era of globalization, the competition between companies is getting tougher. The many options available make customers have the freedom to choose the best supplier to meet their needs. A good distribution process is very important for every company, products are delivered on time, the condition of the goods according to the order and minimal shipping costs must be considered by the supplier. One variation of the Vehicle Routing Problem (VRP) is the Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows (CVRPTW) which considers the quality of fresh food products, product delivery time windows, and service operational times to determine the optimal distribution route from the company to the customer so as to minimize total distribution costs. An agribusiness company in Klaten, Central Java, which produces various types of vegetables and foodstuffs for supply to several supermarkets in Yogyakarta and Central Java is also facing the problem of spending too much budget on the distribution process. This study uses the exact approach integer linear programming method by developing the CVRPTW model and calculating the loss quality cost for perishable products, then data processing is carried out with IBM Ilog CPLEX software version 12.6.2 to solve the problem. The purpose of this study is to determine the optimal route of distribution of goods from the depot to the customer by considering delivery time windows and loss quality for perishable products to minimize total shipping costs. The results showed that the optimal distribution route for both vehicles and the optimal minimization of total shipping costs was Rp. 903.900,-.

Keywords: *Route Determination, Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows, Loss Quality, Perishable Product, City Logistics*

*x + 79 pages; 11 pictures; 17 tables;
Reference: 31 (1994-2020)*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Penentuan Rute Distribusi *Perishable Products* pada Perusahaan Agribisnis (Studi Kasus: *Supplier* Supermarket Area Jawa Tengah dan DIY)”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah dibantu oleh berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas limpahan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Suami tercinta, Ghazy Ayyasy, umi dan abi serta keluarga besar yang telah mendukung dalam doa, perhatian, dan kasih sayang tak terbatas yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Eko Liquidanu S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri UNS yang telah memberikan motivasi, semangat, dan dukungan.
4. Bapak Yuniaristanto S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Wahyudi Sutopo S.T., M. Si selaku Pembimbing II, atas segala bimbingan, arahan, dan waktu yang diluangkan selama menyelesaikan laporan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Cucuk Nur Rosyidi, ST, MT selaku Penguji I dan Bapak Yusuf Priyandari, ST, MT selaku Penguji II atas masukan dan saran membangun yang diberikan dalam penelitian ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sarja Teknik Industri UNS atas waktu, bimbingan, motivasi, ilmu, dan wawasan yang diberikan selama proses perkuliahan.
7. Bagian Tata Usaha Teknik Industri (TU – TI) UNS antara lain Mbak Yayuk, Mbak Rina, Pak Agus, dan Mas Agus atas bantuan dan keramahannya dalam melengkapi berkas-berkas selama proses perkuliahan hingga skripsi.
8. Sahabat-sahabat Wanita Cantik dan Sholeha tersayang yang terdiri dari Lulu, Vania, dan Ekty atas motivasi, dukungan kebersamaan, dan canda gurau yang selalu diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

9. Teman-teman PIERO 2016 atas dukungan, doa, waktu, kebersamaan, dan kehangatan yang kita lalui bersama.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan, doa, semangat, dan dukungan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, masukan dan saran yang membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Surakarta, 18 Juni 2021

Penulis



DAFTAR ISI

<u>HALAMAN JUDUL</u>	2
<u>ABSTRAK</u>	6
<u>ABSTRACT</u>	7
KATA PENGANTAR	vii
<u>DAFTAR ISI</u>	10
<u>DAFTAR TABEL</u>	14
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	15
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.1 <u>Latar Belakang Masalah</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.2 <u>Rumusan Masalah</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.3 <u>Tujuan Penelitian</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.4 <u>Manfaat Penelitian</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.5 <u>Batasan Masalah</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.6 <u>Asumsi</u>	I-Error! Bookmark not defined.
1.7 <u>Sistematika Penulisan Laporan Penelitian</u>	I-Error! Bookmark not defined.
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.1 <u>Tinjauan Umum Perusahaan</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.1.1 <u>Sejarah Perusahaan</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.1.2 <u>Produk yang Dihasilkan</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.1.3 <u>Sistem Bisnis Perusahaan</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2 <u>Landasan Teori</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <u>Distribusi</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <u>Vehicle Routing Problem (VRP)</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.3 <u>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.4 <u>Linear Programming</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.5 <u>Integer Linear Programming</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.6 <u>Influence Diagram</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.7 <u>Verifikasi Model</u>	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.8 <u>Software ILOG CPLEX</u>	II-Error! Bookmark not defined.

2.2.9	Peta Riset	II-Error! Bookmark not defined.
2.3	Model Referensi	II-Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Model Optimasi Multi-objective MOTDVRP-TWBC untuk Produk Perishable dengan Multi Produk	II-Error! Bookmark not defined.
2.3.2	Model An Inventory Location Routing Problem with Environmental Considerations	II-Error! Bookmark not defined.
2.3.3	Model Optimization of Vehicle Routes: An Application to Logistic and Transport of the Fuel Distribution	II-Error! Bookmark not defined.
2.3.4	Model Location Routing Problem with Time Windows	II-Error! Bookmark not defined.

BAB III METODOLOGI PENELITIANIII-Error! Bookmark not defined.

3.1	TAHAP IDENTIFIKASI AWAL	III-Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Studi Lapangan	III-Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Studi Literatur	III-Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Perumusan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
3.2	Deskripsi Sistem	III-Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Penggambaran Sistem	III-Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Influence Diagram Komponen Model	III-Error! Bookmark not defined.
3.3	Pengumpulan Data	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Data Depot	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Data Permintaan Barang	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Data Pelanggan dan Lokasi Pengiriman	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Data Jenis Kendaraan dan Kapasitas Kendaraan	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Time Windows	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.6	Faktor Loss Quality	III-Error! Bookmark not defined.
3.4	Pengembangan Model <i>Vehicle Routing Problem</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Model Konseptual	III-Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Model Matematis	III-Error! Bookmark not defined.
3.5	Verifikasi	III-Error! Bookmark not defined.
3.6	Pengolahan Data ILOG CPLEX	III-Error! Bookmark not defined.
3.7	Hasil dari Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	III-Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Keputusan untuk Melayani Pelanggan	III-Error! Bookmark not defined.

3.7.2	Keputusan Rute Distribusi	.....III-Error! Bookmark not defined.
3.7.3	Keputusan Time Windows	.....III-Error! Bookmark not defined.
3.8	Analisis Luaran Model	.....III-Error! Bookmark not defined.
3.9	Analisis Sensitivitas	.....III-Error! Bookmark not defined.
3.10	Interpretasi Hasil	.....III-Error! Bookmark not defined.
3.11	Kesimpulan dan Saran	.....III-Error! Bookmark not defined.
<u>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</u> IV-Error! Bookmark not defined.		
4.1	Deskripsi Sistem	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Penggambaran Sistem	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Influence Diagram	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengumpulan Data	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Data Depot	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Data Pelanggan dan Lokasi Pengiriman Barang	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Permintaan Barang	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Jenis dan Kapasitas Kendaraan	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Time Windows	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.2.6	Faktor Loss Quality	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengembangan Model	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Model Konseptual	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Model Matematis	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.4	Verifikasi	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Verifikasi Model Matematis	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Verifikasi Internal	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.5	Pengolahan Data pada IBM Ilog CPLEX	IV-Error! Bookmark not defined.
4.6	Hasil dari Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.6.1	Fungsi Tujuan Model	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.6.2	Keputusan Rute Distribusi (X)	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.6.3	Keputusan Time Windows (S)	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.6.4	Keputusan Loss Quality (Y)	..... IV-Error! Bookmark not defined.
4.6.5	Keputusan Selisih Waktu (Z)	..... IV-Error! Bookmark not defined.6
<u>BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL</u> V-Error! Bookmark not defined.		

5.1	Analisis Luaran Model	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Analisis Keputusan Pemilihan Rute dan Time Windows	V-Error! Bookmark not defined.
5.1.2	Analisis Perbandingan Hasil	V-Error! Bookmark not defined.
5.2	Analisis Sensitivitas	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Pengaruh Perubahan Harga Bahan Bakar Bensin Terhadap Variabel Keputusan Rute dan Total Biaya Distribusi	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Pengaruh Perubahan Permintaan Produk Terhadap Variabel Keputusan Rute dan Waktu Tiba	V-Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Pengaruh Perubahan Time Windows Terhadap Variabel Keputusan Rute	V-12
5.3	Interpretasi Hasil	V-Error! Bookmark not defined.
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-Error! Bookmark not defined.
6.1	KESIMPULAN	VI-Error! Bookmark not defined.
6.3	SARAN	VI-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Bentuk Simbol Utama pada *Influemce Diagram* **II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Penelitian Terkait **II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Data Pelanggan dan Lokasi Pengiriman **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Data Permintaan Perusahaan Desember 2019 (krat) **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Jenis Kendaraan dan Kapasitas Kendaraan **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Perhitungan *Fixed Cost* Kendaraan **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Perhitungan *Variable Cost* Kendaraan **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya Bahan Bakar dan Biaya Variabel **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Matriks Jarak Depot ke Pelanggan. **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (Rp) **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Data *Time Windows* Pelanggan..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Faktor *Loss Quality*..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Nilai X Optimal..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Nilai S Optimal Rute Kendaraan 1 **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Nilai S Optimal Rute Kendaraan 2 **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Tabel Keputusan *Loss Quality* (Y) **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Tabel Selisih Waktu (Z)..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 1 **Skenario Perubahan Nilai Parameter Biaya Distribusi** **V-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 2 **Pengaruh Perubahan Harga Bahan Bakar Bensin Terhadap Variabel Keputusan Rute** **V-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 3 Pengaruh Perubahan Harga Bahan Bakar Bensin Terhadap Total Biaya Distribusi

..... V-

Error! Bookmark not defined.**Tabel 5. 4 Skenario Perubahan Nilai Parameter Permintaan Produk.....** V-**Error! Bookmark not defined.****Tabel 5. 5 Pengaruh Perubahan Permintaan Produk Terhadap Variabel Keputusan Rute** V-**Error! Bookmark not defined.****Tabel 5.6 Pengaruh Perubahan Permintaan Produk Terhadap Waktu Tiba Kendaraan** V-**Error! Bookmark not defined.****Tabel 5.7 Skenario Perubahan *Time Windows*** V-**Error! Bookmark not defined.2****Tabel 5.8 Pengaruh Perubahan *Time Windows* Terhadap Variabel Keputusan Rute** V-**Error! Bookmark not defined.2****DAFTAR GAMBAR****Gambar 2. 1 Produk yang Dihasilkan** II-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 2. 2 Influence Diagram pada Production/Inventory System**II-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian** III-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian (Lanjutan).**III-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 1 Proses Produksi** IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 2 Penggambaran Sistem** IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 3 Influence Diagram Komponen Model**IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 4 Network Flow Model** IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 5 Output Area pada Ilog CPLEX..** IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 6 Hasil Rute Optimal Kendaraan 1**IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 4. 7 Hasil Rute Optimal Kendaraan 2**IV-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 5. 1 Perbandingan Biaya Kendaraan ..**V-**Error! Bookmark not defined.****Gambar 5. 2 Perbandingan Biaya Distribusi dan Penurunan Kualitas**V-**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 3 Ilustrasi Rute Saat Ini pada perusahaan **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 4 Ilustrasi Rute Optimal Model Usulan **V-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 5 Pengaruh Perubahan Harga Bahan Bakar Bensin Terhadap Total Biaya Distribusi

..... **V-Error! Bookmark not defined.**

