TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI

Disusun Oleh :

FADLYANSYAH ACHMAD LUTFIZEIN
NBI: 1412200157

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

Dipindai dengan CamScanner

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI

Disusun Oleh :

FADLYANSYAH ACHMAD LUTFIZEIN
NBI: 1412200157

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

Dipindai dengan CamScanner

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI

Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh

Fadlyansyah Achmad Lutfizein
NBI : 1412200157

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

Dipindai dengan CamScanner

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama	:	Fadlyansyah Achmad Lutfizein
NBI	:	1412200157
Fakultas	:	Teknik
Program Studi	:	Teknik Industri
Judul Tugas Akhir	:	OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI

Tugas Akhir ini Telah Disetujui
Surabaya, 2 Juni 2026

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing

Ir. Hilyatun Nuha, ST., MT
NPP.20410.16.0722

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, M.T., IPU., IAI., APEC Eng
NPP.20440.91.0218

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T
NPP.20410.17.0761

Dipindai dengan CamScanner

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama	:	Fadlyansyah Achmad Lutfizein
NBI	:	1412200157
Fakultas	:	Teknik
Program Studi	:	Teknik Industri
Judul Tugas Akhir	:	OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM* GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI

Tugas Akhir ini telah diuji : 09 Juni 2026

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	**Ir. Hilyatun Nuha, ST., MT.**	**NPP : 20410.16.0722**
Anggota	**Ir. Hery Murnawan, ST., MT., CSCA**	**NPP : 20410.94.0378**
	Ir. Putu Eka Dewi Karunia Wati, ST., MT.	**NPP : 20410.17.0742**

Dipindai dengan CamScanner

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fadlyansyah Achmad Lutfizein

NBI 1412200157

Program Studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEM GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 24 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Fadlyansyah Achmad Lutfizein

NBI : 1412200157

Dipindai dengan CamScanner

UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Fadlyansyah Achmad Lutfizein
NBI/ NPM	:	1412200157
Fakultas	:	Teknik
Program Studi	:	Teknik Industri
Jenis Karya	:	Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek~~*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

" OPTIMALISASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK TEKSTIL MENGGUNAKAN METODE VEHICLE ROUTING PROBLEM GUNA MEMINIMASI BIAYA PENGIRIMAN PADA PT DTI"

Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 24 Juni 2026

Yang Menyatakan,



(Fadlyansyah Achmad L)

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Optimalisasi Rute Distribusi Produk Tekstil Menggunakan Metode Vehicle Routing Problem Guna Meminimasi Biaya Pengiriman pada PT DTI". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik Industri di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaiannya tidak terlepas dari doa, dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Achmad Faruk dan Sumiyati, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis. Terima kasih atas segala perjuangan dan kepercayaan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini dengan baik.
2. Ir. Hilyatun Nuha, ST., MT. Dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, kritik, serta saran yang sangat bermanfaat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Pimpinan beserta seluruh karyawan PT DTI yang telah memberikan izin, kesempatan, data, serta bantuan kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta kebersamaan selama menjalani perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, doa, dan dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 2 Juni 2026
Fadlyansyah Achmad Lutfizein

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan distribusi produk tekstil pada PT DTI yang belum memiliki rute pengiriman optimal sehingga menyebabkan tingginya jarak tempuh dan waktu distribusi. Penelitian ini bertujuan menentukan rute distribusi optimal menggunakan metode *Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows* (CVRPTW). Penelitian dilakukan dengan menggunakan data permintaan *customer*, kapasitas kendaraan, matriks jarak, matriks waktu tempuh, *service time*, dan batas waktu pelayanan *customer*. Model matematis disusun menggunakan pendekatan *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) dan disimulasikan menggunakan *Google Colab* dengan bantuan bahasa pemrograman *Python* dan *software PuLP Solver*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode CVRPTW mampu menghasilkan rute distribusi yang lebih optimal dibandingkan rute *existing* perusahaan, dengan penurunan total jarak tempuh dari 5.466 km menjadi 3.155 km, penurunan total waktu distribusi dari 4.755 menit menjadi 3.093 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan CVRPTW mampu meningkatkan efisiensi distribusi melalui pengurangan jarak tempuh dan waktu distribusi.

Kata Kunci: Distribusi; *Vehicle Routing Problem*; *Mixed Integer Linear Programming*; Biaya Pengiriman; Industri Tekstil

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRACT

This study was conducted to address the distribution problems of textile products at PT DTI, where the existing distribution routes had not been optimized, resulting in excessive travel distances and distribution times. The objective of this study was to determine the optimal distribution routes using the Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows (CVRPTW) method. The study utilized customer demand data, vehicle capacity, distance matrix, travel time matrix, service time, and customer time window constraints. A mathematical model was developed using the Mixed Integer Linear Programming (MILP) approach and implemented in Google Colab using the Python programming language with the PuLP Solver. The results indicate that the CVRPTW method generated more efficient distribution routes compared to the company's existing routes. The total travel distance was reduced from 5,466 km to 3,155 km, while the total distribution time decreased from 4,755 minutes to 3,093 minutes. These findings demonstrate that the implementation of the CVRPTW method can significantly improve distribution efficiency by reducing both travel distance and distribution time.

Keywords: Distribution; Vehicle Routing Problem; Mixed Integer Linear Programming; Shipping Cost; Textile Industry.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS vi
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 13
1.3 Tujuan 14
1.4 Ruang Lingkup 14
1.4.1 Batasan 14
1.4.2 Asumsi 14
1.5 Manfaat 15
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 17
2.1 Manajemen Logistik 17
2.1.1 Definisi Manajemen Logistik 17
2.1.2 Komponen Logistik 17
2.1.3 Peran Logistik 17
2.2 Manajemen Distribusi 17
2.2.1 Konsep Manajemen Distribusi 17
2.2.2 Strategi Distribusi 18
2.2.3 *Lead Time* Distribusi 18
2.3 Transportasi 18
2.3.1 Peran Transportasi Dalam Logistik 18
2.3.2 Pengukuran Biaya Transportasi 18
2.3.3 Kinerja Transportasi 20
2.4 *Vehicle Routing Problem* (VRP) 20

Dipindai dengan CamScanner

2.4.1 *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) 20
2.4.2 *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) 21
2.5 Mixed Integer Linear Programming (MILP) 22
2.6 *Google Colab* 23
2.7 Penelitian Terdahulu 23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN **27**
3.1 Metode Penelitian 27
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian 27
3.3 Tahapan Penelitian 27
3.3.1 Studi lapangan 27
3.3.2 Studi Pustaka 27
3.3.3 Pengumpulan Data 27
3.3.4 Pengembangan Konseptual Modeling 28
3.3.5 Pembuatan Model Matematis 29
3.3.6 Simulasi Model *Google Colab* 29
3.3.7 Validasi dan Verifikasi Model 29
3.3.8 Analisis dan Pembahasan 29
3.3.9 Kesimpulan dan Saran 29
3.3.10 Diagram Alir Penelitian 30
3.4 Variabel Penelitian 32
3.4.1 Variabel Keputusan Rute 32
3.4.2 Variabel Pelayanan *Customer* 32
3.4.3 Variabel Waktu Kedatangan 32
3.5 Parameter Penelitian 33
3.6 *Constrain*/Batasan 33
3.6.1 Kendala Setiap *Customer* Dikunjungi Tepat Satu Kali 33
3.6.2 Kendala Setiap *Customer* Ditinggalkan Tepat Satu Kali 33
3.6.3 Kendala Armada Berangkat dari Pabrik 34
3.6.4 Kendala Armada Kembali ke Pabrik 34
3.6.5 Kendala Keseimbangan Aliran Rute 34
3.6.6 Kendala Kapasitas Armada 35
3.6.7 Kendala Waktu Awal Armada di Pabrik 35
3.6.8 Kendala Urutan Waktu Perjalanan 35
3.6.9 Kendala Waktu *Time Windows* 35
3.7 Indikator Penelitian 36
3.8 Jadwal Penelitian 37
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **39**
4.1 Pengumpulan Data Penelitian 39

Dipindai dengan CamScanner

4.1.1 Data Wilayah Distribusi Produk Tekstil 39
4.1.2 Data Dimensi Produk Tekstil 40
4.1.3 Data Armada dan Kapasitasnya 40
4.1.4 Data Permintaan Tekstil Pada Setiap Customer 41
4.1.5 Data Matriks Jarak 42
4.1.6 Data Matriks Waktu Tempuh 43
4.1.7 Data Rute Awal dan Jumlah Pengiriman 44
4.1.8 Data Time Windows 45
4.1.9 Data Waktu Lead Time Customer 46
4.1.10 Data Waktu Loading-unloading Pada Masing-masing Customer 47
4.1.11 Data Biaya Transportasi Awal 48
4.2 Pemodelan Matematis dan Konseptual Modeling 51
4.2.1 Formulasi Model Matematis 51
4.2.2 Konseptual Modeling 53
4.2.3 Pemodelan Model Matematis dengan Google Colab 55
4.2.4 Simulasi Model Matematis 62
4.2.5 Verifikasi dan Validasi Model 62
4.3 Hasil dan Pembahasan 63
4.3.1 Perbandingan Rute Distribusi 63
4.3.2 Hasil Gambar Visual Optimasi 65
4.3.3 Perbandingan Jarak dan Waktu Tempuh 67
4.3.4 Perbandingan Biaya Transportasi 71
4.3.5 Pembahasan Hasil Optimasi 74
BAB 5 PENUTUP **77**
5.1 Kesimpulan 77
5.2 Saran 78
DAFTAR PUSTAKA **81**
LAMPIRAN **85**
BIOGRAFI **91**

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jaringan distribusi PT DTI 9
Gambar 1.2 Rute Armada 1 10
Gambar 1.3 Rute distribusi armada 2 10
Gambar 1.4 Rute distribusi armada 3 11
Gambar 4.1 Konseptual Modeling 54
Gambar 4.2 Platfrom Pemrograman *Google Colab* 55
Gambar 4.2 Rute Optimasi Armada 1 65
Gambar 4.3 Rute Optimasi Armada 2 66
Gambar 4.4 Rute Optimasi Armada 3 67
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Jarak *Existing* dan Usulan 69
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Waktu *Existing* dan Usulan 70
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Biaya Bahan Bakar *Existing* dan Usulan 71
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Biaya Gaji Sopir 72
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Total Biaya Distribusi 74

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Nama Produk, Dimensi Produk, dan Kapasitas Produksi 2
Tabel 1.2 Nama *Customer* dan Jarak 3
Tabel 1.3 Jenis Armada, Dimensi, dan Kapasitas Maksimal Armada 4
Tabel 1.4 Jumlah Permintaan *Customer* 4
Tabel 1.5 Permintaan 3 hari PT DTI 5
Tabel 1.6 Data permintaan 3 Bulan 6
Tabel 1.7 *Time Windows* setiap *customer* 7
Tabel 1.8 Data Waktu *Loading-unloading Customer* 8
Tabel 1.9 Rute Awal Distribusi 12
Tabel 4.1 Data Wilayah Distribusi Produk Tekstil 39
Tabel 4.2 Data Dimensi Produk Tekstil 40
Tabel 4.3 Data Armada dan Kapasitasnya 41
Tabel 4.4 Data Permintaan Setiap *Customer* 41
Tabel 4.5 Data Matrik Jarak Tempuh 43
Tabel 4.6 Data Matriks Waktu Tempuh 44
Tabel 4.7 Data Rute Awal dan Jumlah Pengiriman 44
Tabel 4.8 Data *Time Windows Customer* 45
Tabel 4.9 Data *Lead Time Customer* 46
Tabel 4.10 Data Waktu *Loading-unloading* 47
Tabel 4.11 Data Biaya Bahan Bakar 49
Tabel 4.12 Data Biaya Tol 50
Tabel 4.13 Data Biaya Distribusi Awal PT DTI 50
Tabel 4.14 Data Rute Optimal PT DTI 64
Tabel 4.15 Perbandingan Rute Awal dan Rute Usulan 64
Tabel 4.16 Perbandingan Jarak dan Waktu Tempuh 67
Tabel 4.17 Biaya Transportasi/Pengiriman 73

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Wawancara Bersama Manajer 85
Lampiran 2 Bukti LoA Jurnal 86
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian 87
Lampiran 4 Lembar Revisi Sidang Tugas Akhir 88
Lampiran 5 Lembar Revisi Seminar Proposal 88
Lampiran 6 Lembar Bimbingan 89

Dipindai dengan CamScanner