

**PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL
DENGAN METODE ALGORITMA *DIFFERENTIAL*
EVOLUTION (DE) PT SIER**

SKRIPSI



Disusun oleh:

APRILIA KURNIA SARI

NPM. 17032010077

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN
METODE *DIFFERENTIAL EVOLUTION* (DE) PT SIER**

Disusun Oleh:

APRILIA KURNIA SARI
17032010077

Telah Melaksanakan Ujian Lisan

Surabaya, 19 Juli 2021

Dosen Pembimbing



Dr. Dira Ernawati, ST.MT.
NPT. 37806 0402 001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik
UPN "Veteran" Jawa Timur**



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan milik negara yang berperan dalam mengelola dan mengembangkan kawasan industri khususnya di Jawa Timur. Selain pengembangan lokasi, PT XYZ juga melakukan pengelolaan di bidang pergudangan dan logistik yang mana kedua hal ini sangat erat kaitannya dengan aktivitas distribusi. Sistem distribusi cukup penting untuk diperhatikan guna kelancaran perusahaan dalam bidang logistik. Siklus distribusi pada PT XYZ memiliki rute yang cukup panjang dan mengalami permasalahan berupa keterlambatan pengiriman produk. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan kembali perencanaan rute dengan metode Algoritma *Differential Evolution* (DE) guna mendapatkan rute yang optimal dan memperbaiki sistem yang ada. Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan rute distribusi yang optimal di PT XYZ berdasarkan jarak tempuh dan waktu tempuh yang minimal, yang nantinya akan berdampak terhadap perubahan rute dan waktu distribusi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa metode Algoritma *Differential Evolution* mampu menghasilkan usulan perbaikan rute distribusi yang optimal dengan penghematan jarak tempuh sebesar 68,4 km dan waktu tempuh sebanyak 102,6 menit dengan persentase penghematan jarak tempuh 4,36% dan waktu tempuh 4%.

Kata Kunci: Rute, Distribusi, Algoritma *Differential Evolution*, *Vehicle Routing Problem*

ABSTRACT

PT. XYZ is a state-owned company that plays a role in managing and develop industrial estates, especially in East Java. In addition to the development, PT XYZ also management in the warehouse and logistics, both of which are closely related to distribution activities. The distribution system quite important consideration to the company in the field of logistics. The distribution cycle at PT XYZ has a fairly long route and experiences problems in the form of delays in product delivery. In solving these problems, it is necessary to re-plan the route using the Differential Evolution (DE) algorithm in order to get the optimal route and improve the existing system. The purpose of this research is to plan the optimal distribution route at PT XYZ based on the minimum distance and travel time, which will have an impact on route changes and distribution times. The results showed that the Differential Evolution Algorithm method was able to produce optimal distribution route improvement proposals with mileage savings of 68.4 km and travel time of 102.6 minutes with mileage savings of 4.36% and travel time of 4%.

Keywords: Route, Distttribution, Differential Evolution Algorithm, Vehicle Routing Problem



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya GunungAnyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya
60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :



N a m a : Aprilia Kurnia Sari
N P M : 17032010077
Jurusan : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ / Teknik Sipil/ ~~Teknik Lingkungan~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA RENCANA (DESIGN)~~ / SKRIPSI /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Gelombang II, TA 2020/2021 dengan judul:

PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN
METODE DIFFERENTIAL EVOLUTION (DE) PT SIER

Surabaya, 20 Juli 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan **Revisi**:

1. Ir. Endang Puji W, MMT. ( 21/7-2021)
2. Eddy Aryani, ST. MT ()

Mengetahui:
Dosen Pembimbing,



Dr. Dira Ernawati, ST.MT.
NPT. 37806 0402 001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Aprilia Kurnia Sari
NPM : 17032010077
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Perum Pondok Indah Tunggorono Ta.7 Jombang, Jawa Timur
No. HP : 081553288236
Alamat e-mail : kurniaaprilialia0@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

**PERENCANAAN DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN METODE
DIFFERENTIAL EVOLUTION (DE) PT SIER**

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 21 Juli 2021

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT
NPT. 37806 0402 001

Yang Membuat Pernyataan

Aprilia Kurnia Sari
NPM. 17032010077

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga diberikan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Rute Distribusi Yang Optimal Dengan Metode Algoritma *Differential Evolution* (DE) PT. SIER” dengan baik tanpa ada halangan yang berarti.

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi dan mengikuti syarat kurikulum tingkat sarjana (S1) bagi mahasiswa Program Teknik Industri Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang membantu dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penyusun tidak lupa untuk menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Dira Ernawati, ST., MT selaku Dosen Pembimbing dan Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Pimpinan dan karyawan PT. SIER yang membantu menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Kepada orang tua beserta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan selama penyusunan tugas akhir.

6. Kepada Assisten Laboratorium Statistik dan Manajemen Industri, terima kasih atas *support* dan dukungannya.
7. Kepada teman – teman sudah memberikan bantuan dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang berperan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Hal ini tidak lain karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak guna untuk perbaikan laporan ini.

Akhir kata, semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pengembangan dan pengetahuan bagi kita semua.

Surabaya, 1 April 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL..... vi

DAFTAR GAMBAR..... vii

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Batasan Masalah..... 3

1.4 Asumsi..... 4

1.5 Tujuan Penelitian..... 4

1.6 Manfaat Penelitian..... 4

1.7 Sistematika Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 7

2.1 Distribusi 7

2.2 Fungsi Dasar Manajemen Distribusi dan Transportasi 9

2.3 Manajemen Distribusi 11

2.3.1 Saluran Distribusi..... 11

2.3.2	Strategi Distribusi.....	14
2.3.3	Pengelolaan Rute Distribusi.....	17
2.3.4	Fungsi Saluran Distribusi.....	20
2.3.5	Konflik Saluran Distribusi	24
2.4	Manajemen Transportasi	25
2.4.1	Mode Transportasi, Keunggulan dan Kelemahannya	26
2.4.2	Mengelola Proses Transportasi	28
2.4.3	Melakukan <i>Monitoring</i> Pengiriman	29
2.5	<i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	30
2.6	Metode Metaheuristik.....	33
2.7	Algoritma <i>Differential Evolution</i>	34
2.7.1	Teori Dasar.....	35
2.7.2	Parameter Algoritma <i>Differential Evolution</i>	36
2.8	Proses <i>Differential Evolution</i>	37
2.8.1	Inisialisasi.....	37
2.8.2	Mutasi.....	38
2.8.3	<i>Crossover</i>	39
2.8.4	Seleksi	39
2.8.5	<i>Pseudocode</i> dari Algoritma DE	40
2.8.6	<i>Output</i>	41
2.8.7	Contoh Implementasi DE.....	41
2.9	Pengantar Matlab.....	42
2.10	Penelitian Terdahulu.....	43
	BAB III METODE PENELITIAN	47

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	47
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	47
	3.2.1 Identifikasi Variabel.....	47
	3.2.2 Definisi Operasional Variabel.....	48
3.3	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	49
3.4	Metode Pengumpulan Data	55
3.5	Metode Pengolahan Data.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Pengumpulan Data.....	58
	4.1.1 Data Lokasi Pengiriman.....	58
	4.1.2 Data Permintaan Produk	59
	4.1.3 Data Rute Awal Distribusi	60
	4.1.4 Data Jarak Tempuh	62
	4.1.5 Data Waktu Tempuh	63
4.2	Pengolahan Data.....	63
	4.2.1 Rute Awal Distribusi Perusahaan.....	63
	4.2.2 Rute Distribusi dengan Metode Algoritma <i>Differential Evolution</i> (DE).....	67
	4.2.2.1 <i>Input Data</i> dalam <i>Software</i>	67
	4.2.2.2 Inisialisasi Populasi	68
	4.2.2.3 Mutasi Populasi	70
	4.2.2.4 <i>Crossover</i>	71
	4.2.2.5 Seleksi	72
	4.2.2.6 <i>Output</i> Optimal dengan Metode DE	73

4.2.3	Perhitungan Waktu Tempuh Rute Algoritma DE	77
4.3	Perbandingan Rute Awal dengan Rute Algoritma DE	79
4.4	Penghematan Rute Distribusi	81
4.5	Hasil dan Pembahasan	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Evaluasi umum mode transportasi	27
Tabel 4.1 Data Lokasi Pengiriman.....	58
Tabel 4.2 Data Permintaan Distributor Bulan Januari-Desember 2020.....	59
Tabel 4.3 Data Rata-rata Permintaan Per Bulan tahun 2020	59
Tabel 4.4 Rute Awal Distribusi.....	61
Tabel 4.5 Data Jarak Tempuh Antar Destinasi	62
Tabel 4.6 Data Jarak Tempuh Rute Perusahaan.....	62
Tabel 4.7 Data Waktu Tempuh Rute Perusahaan	63
Tabel 4.8 Rute Awal Perusahaan	64
Tabel 4.9 Rute Distribusi Perusahaan	67
Tabel 4.10 Data Masukkan	67
Tabel 4.11 Data Masukkan Matriks Jarak dan Permintaan.....	68
Tabel 4.12 Inisialisasi.....	69
Tabel 4.13 Hasil Inisialisasi	70
Tabel 4.14 Hasil Mutasi	71
Tabel 4.15 Ilustrasi <i>crossover</i>	72
Tabel 4.16 Hasil <i>Crossover</i>	72
Tabel 4.17 Hasil Seleksi.....	73
Tabel 4.18 Solusi Optimal.....	74
Tabel 4.19 Hasil Rute Algoritma DE	78
Tabel 4.20 Perbandingan Rute Distribusi	79
Tabel 4.21 Selisih Jarak Tempuh dan Waktu Tempuh	81

Tabel 4.22 Persetase Penghematan Hasil Algoritma DE dengan Rute Awal	82
Tabel 4.23 Perbandingan Rute Awal dengan Rute Metode Algoritma DE	82
Tabel 4.24 Hasil Pengolahan Data dengan Metode Algoritma DE	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>direct shipment</i>	14
Gambar 2.2 Ilustrasi pengiriman melalui <i>warehouse</i>	15
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>cross docking</i>	16
Gambar 3.1 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	51
Gambar 4.1 Truk Wingbox	60
Gambar 4.2 Rute 1 Perusahaan	65
Gambar 4.3 Rute 2 Perusahaan	65
Gambar 4.4 Rute 3 Perusahaan	66
Gambar 4.5 Rute 4 Perusahaan	66
Gambar 4.6 Kode Pembangkitan Populasi.....	69
Gambar 4.7 Inisialisasi Populasi Fungsi Random.....	69
Gambar 4.8 Kode Mutasi	71
Gambar 4.9 Kode <i>crossover</i>	72
Gambar 4.10 Kode Seleksi.....	73
Gambar 4.11 <i>Output</i> Optimal Metode DE	74
Gambar 4.12 Rute 1	75
Gambar 4.13 Rute 2	76
Gambar 4.14 Rute 3	76
Gambar 4.15 Rute 4	77
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan	80