

**OPTIMALISASI DISTRIBUSI PRODUK HANDPHONE
DI WILAYAH SUMATRA SELATAN
MENGUNAKAN METODE *MIXED INTEGER
LINEAR PROGRAMING* DI PT. MAJU EXPRESS
INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh:
RIZKY PRATAMA DARMAWAN
201810215119



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Optimalisasi Distribusi Produk Handphone Di
Wilayah Sumatra Selatan Menggunakan
Metode *Mixed Integer Linier Programing* Di
PT. Maju Express Indonesia

Nama Mahasiswa : Rizky Pratama Darwaman

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215119

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

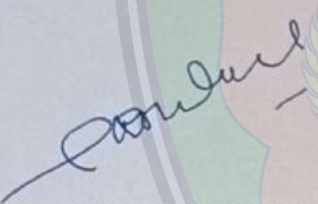
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 Desember 2023

Jakarta, 2 Desember 2023

MENYETUJUI,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Paduloh, S.T., M.T.

NIDN. 0312047602


Sonny Nugroho Aji, STP., M.T.

NIDN. 0331127304

JAKARTA RAYA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimalisasi Distribusi Produk Handphone Di
Wilayah Sumatra Selatan Menggunakan
Metode *Mixed Integer Liniear Programing* Di
PT. Maju Express Indonesia

Nama Mahasiswa : Rizky Pratama Darwaman

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810215119

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi : 2 Desember 2023

Jakarta, 2 Desember 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T

NIDN. 0309098501

Penguji I : Agustinus Yunan Pribadi, S.T., M.T., CIQaR

NIDN. 0312088502

Penguji II : Dr. Paduloh, S.T., M.T.

NIDN. 0312047602

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Ir. Zulkani Sinaga, M.T

NIDN. 0331016905

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN. 0324047505

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul :

Optimalisasi Distribusi Produk Handphone Di Wilayah Sumatra Selatan Menggunakan Metode *Mixed Integer Linear Programing* Di PT. Maju Express Indonesia.

Skripsi ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Jakarta, 2 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



Rizky Pratama Darmawan

201810215119

ABSTRAK

Rizky Pratama Darwaman. 201810215119. Optimalisasi Distribusi Produk Handphone Di Wilayah Sumatra Selatan Menggunakan Metode *Mixed Integer Linear Programing* Di PT. Maju Express Indonesia.

PT. Maju Express Indonesia adalah perusahaan penyedia produk *handphone* yang menjadi distributor resmi dari brand *realme*. Dalam kegiatan logistiknya PT. MEI memiliki kurang lebih 10 gerai yang tersebar di daerah Sumatra Selatan. 10 gerai yang ada di Sumatra Selatan akan disupply oleh 3 DC yaitu DC Palembang, DC Jambi, dan DC Bengkulu. Permasalahan yang dialami oleh perusahaan dalam kegiatan logistiknya, jarak tempuh yang harus dilalui untuk melakukan pengeiriman multiple ke tiap gerai memerlukan waktu yang cukup lama dan menghabiskan biaya yang cukup besar sehingga perlu dilakukannya penyeimbangan volume supply serta penentuan jalur rute yang optimal. Berdasarkan dari permasalahan yang ada perlu dilakukannya penelitian untuk menentukan jumlah kebutuhan untuk tiap gerai pada periode berikutnya dengan melakukan *forecasting* menggunakan metode *croston* yang kemudian mengoptimasikan titik lokasi supply DC dan volume supplynya dengan *linear programing* (LP) serta menentukan jalur rute terbaik dengan menggunakan *mixed integer linear programing* (MILP). Berdasarkan dari hasil penelitian, nilai *forecasting* yang didapatkan dengan menggunakan metode *croston* kemudian menjadi beban supply untuk 3 depo yang ada di area Sumatra Selatan, yang kemudian setelah dilakukan penentuan volume supply dengan *linear programing* (LP) penentuan titik lokasi gerai yang akan disupply oleh DC Palembang adalah muara enim, pagar alam, banyuasin dan lahat, Berikutnya DC Jambi akan mensupply gerai bungo, batang hari, dan kerinci, Sedangkan untuk DC Bengkulu yang sebelumnya hanya mensupply 2 gerai kini menjadi 4 gerai diantaranya pagar alam, lubuk linggau, lebong dan kepahiang. Berdasarkan dari model transportasi dengan *linear programing* (LP) penentuan rute yang dilakukan dengan menggunakan metode *mixed integer linear programing* (MILP) untuk area Sumatra Selatan dapat meminimalisir biaya trasportasinya sebesar Rp. 4.760.000 atau sebesar 21%.

Kata kunci (*sentence case*): *Croston, Forecasting, LP, MILP, Supply*

ABSTRACT

Rizky Pratama Darmawan. 201810215177. *Optimizing the Distribution of Mobile Products in the South Sumatra Region Using the Mixed Integer Linear Programming Method at PT. Maju Express Indonesia.*

PT. Maju Express Indonesia is a mobile product provider company that is the official distributor of the realme brand. In its logistics activities PT. MEI has approximately 10 outlets spread across the South Sumatra area. The 10 outlets in South Sumatra will be supplied by 3 DCs, namely Palembang DC, Jambi DC and Bengkulu DC. The problem experienced by companies in their logistics activities is that the distance that must be traveled to carry out multiple shipments to each outlet requires quite a long time and costs quite a lot, so it is necessary to balance supply volumes and determine optimal route routes. Based on the existing problems, it is necessary to conduct research to determine the amount of demand for each outlet in the next period by forecasting using the croston method which then optimizes the location of DC supply and volume supply using linear programming (LP) and determines the best route using mixed integer linear programming (MILP). Based on the research results, the forecasting value obtained using the croston method then becomes a supply load for 3 depots in the South Sumatra area, which then after determining the volume supply with linear programming (LP) determines the location of the outlets to be supplied by DC Palembang are Muara Enim, Pagar Alam, Banyuasin and Lahat. Next, DC Jambi will supply Bungo, Batang Hari, and Kerinci outlets. Meanwhile, DC Bengkulu, which previously only supplied 2 outlets, is now 4 outlets including Pagar Alam, Lubuk Linggau, Lebong and Kepahiang. Based on the transportation model with linear programming (LP), route determination using the mixed integer linear programming (MILP) method for the South Sumatra area can minimize transportation costs by Rp. 4,760,000 or 21%.

Keywords : Croston, Forecasting, LP, MILP, Supply

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Pratama Darmawan

NPM : 201810215119

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMALISASI DISTRIBUSI PRODUK HANDPHONE DI WILAYAH SUMATRA SELATAN MENGGUNAKAN METODE *MIXED* *INTEGER LINEAR PROGRAMING* DI PT. MAJU EXPRESS INDONESIA.

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya ini berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*data base*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

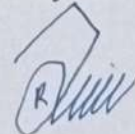
Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : JAKARTA

Pada Tanggal : 2 Desember 2023

Yang menyatakan,



Rizky Pratama Darmawan

201810215119

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena anugrah dan rahmat-nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu dan tanpa adanya halangan yang berarti.

Dalam proses penyusunan penelitian ini saya dapat belajar dan memahami kegiatan logistik secara langsung dengan berdasarkan pada teori-teori yang penulis dapatkan selama belajar di Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Penelitian ini juga menjadi salah satu syarat untuk kelulusan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar sarjana Strata Satu (S1), Jurusan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulis menyadari betul bahwa penelitian ini dapat selesai berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah bersedia memberikan saran dan masukan dalam menyusun dan menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

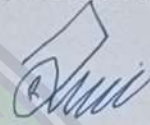
1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Drs. H. Bambang Karsono, SH., M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Paduloh, ST., MT selaku dosen pembimbing 1 dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Sonny Nugroho Aji, STP., MT selaku dosen pembimbing 2 dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu di fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

7. Kedua orang tua, kakak dan adik tercinta yang selalu memberikan doa serta dukungan yang memotivasi penulis menyelesaikan laporan ini.
8. Saudara

Penulis sadar bahwa dalam proses penulisan penelitian ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan dan pembelajaran ke depan yang lebih baik.

Akhirnya semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin.

Jakarta, 2 Desember 2023



Rizky Pratama Darmawan
201810215119



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian.....	6
1.8 Metode Penelitian	6
1.9 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Supply Chain	9
2.1.1 Distribution Requierment Planning.....	9
2.2 Logistik	10
2.2.1 Sistem Logistik	11
2.2.2 Aktivitas dan Kegiatan didalam Manajemen Logistik.....	12
2.3 Model Transportasi	14
2.3.1 Penentuan Solusi Awal Yang Layak (<i>Fisibel</i>).....	14
2.3.2 Penentuan Solusi Optimal	15
2.4 <i>Vehicle Routing Problem</i>	16
2.4.1 Klasifikasi <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP)	17

2.4.2	Metode Penyelesain VRP.....	19
2.5	Forecasting.....	19
2.5.1	Tujuan Utama Peramalan.....	20
2.5.2	Karakteristik Peramalan.....	20
2.5.3	Kategori Metode Pada Forecasting.....	21
2.6	RStudio Software.....	24
2.6.1	Fitur Dan Karakteristik R.....	25
2.6.2	Kelebihan Dan Kekurangan R.....	26
2.7	Model Matematika.....	28
2.8	LINGO Software.....	29
2.9	Penelitian Terdahulu.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Jenis Penelitian.....	31
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.3	Teknik Pengolahan Data.....	32
3.3.1	<i>Forecasting</i>	32
3.3.2	Metode <i>Northwest-Corner</i>	32
3.3.3	Metode <i>Least Cost</i>	32
3.3.4	<i>Vogel's Approximation Method (VAM)</i>	32
3.3.5	Mixed Integer Linear Programing.....	33
3.4.	Kerangka Pikir.....	34
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.2	Pengolahan Data.....	38
4.2.1	<i>Forecasting</i>	39
4.2.2	Metode Transportasi.....	66
4.3	<i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	71
4.3.1	VRP DC Palembang.....	72
4.3.2	VRP DC Jambi.....	75
4.3.3	VRP DC Bengkulu.....	77
4.5	Hasil Analisis.....	79
BAB V PENUTUP.....		84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	84

DAFTAR PUSTAKA..... 85
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Daftar Gerai Area Sumatra Selatan	2
Tabel 1.2 Data Supply Vs Demand Tiap DC Bulan Area Sumatra Selatan	3
Tabel 4.1 Data Permintaan 10 Gerai Area Sumatra Selatan	35
Tabel 4.2 Data Matriks Jarak Antar Gerai	37
Tabel 4.3 Ongkos Kirim Tiap Gerai	38
Tabel 4.4 Nilai eror hasil <i>forecast</i>	64
Tabel 4.5 Hasil Forecast Gerai Sumatera Selatan	65
Tabel 4.6 Model Transportasi Metode <i>Northwest Corner</i>	66
Tabel 4.7 Model Transportasi Dengan <i>Linear Programing</i>	68
Tabel 4.8 Jumlah Kebutuhan Supply Tiap Gerai	69
Tabel 4.9 Jadwal Supply Depo Palembang.....	69
Tabel 4.10 Jadwal Supply Depo Jambi.....	70
Tabel 4.11 Jadwal Supply Depo Bengkulu	70
Tabel 4.12 Volume Supply Area DC Palembang Per-rit	73
Tabel 4.13 Matriks Jarak Area DC Palembang.....	73
Tabel 4.14 Rute Dari Model Transportasi Terbaru DC Palembang.....	73
Tabel 4.15 Penentuan Rute Dari Model <i>Northwest Corner</i> DC Palembang.....	74
Tabel 4.16 Volume Supply Area DC Jambi Per-rit	75
Tabel 4.17 Matriks Jarak Area DC Jambi.....	75
Tabel 4.18 Rute Dari Model Transportasi Terbaru DC Jambi.....	76
Tabel 4.19 Penentuan Rute Dari Model <i>Northwest Corner</i> DC Jambi.....	76
Tabel 4.20 Volume Supply Area DC Bengkulu Per-rit	77
Tabel 4.21 Matriks Jarak Area DC Bengkulu	77
Tabel 4.22 Rute Dari Model Transportasi Terbaru DC Bengkulu.....	78
Tabel 4.23 Penentuan Rute Dari Model <i>Northwest Corner</i> DC Bengkulu.....	78
Tabel 4. 24 Hasil Perbandingan Nilai Eror	79
Tabel 4.25 Perbandingan Hasil Metode Transportasi	80
Tabel 4.26 MDVRP Dari Model <i>North West Corner</i>	81
Tabel 4.27 MDVRP Dari Model <i>Linear Programing</i>	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Demand Vs Supply Tiap Depo Area Sumatra Selatan.....	3
Gambar 2.2 Contoh bahasa R.....	25
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir.....	34
Gambar 4.1 Mitsubishi L300 Diesel	36
Gambar 4.2 Grafik Permintaan Gerai Muara Enim	39
Gambar 4.3 Grafik Residual Gerai Muara Enim Dengan <i>Croston</i>	40
Gambar 4.4 Grafik Forecast Gerai Muara Enim Dengan <i>Croston</i>	40
Gambar 4.5 Grafik Residual Gerai Muara Enim Dengan SARIMA	41
Gambar 4.6 Grafik Forecast Gerai Muara Enim Dengan SARIMA	41
Gambar 4.7 Grafik Permintaan Gerai Pagar Alam	42
Gambar 4.8 Grafik Residual Gerai Pagar Alam Dengan Metode <i>Croston</i>	42
Gambar 4.9 Grafik Forecast Gerai Pagar Alam Dengan Metode <i>Croston</i>	43
Gambar 4.10 Grafik Residual Gerai Pagar Alam Dengan SARIMA.....	43
Gambar 4.11 Grafik Forecast Gerai Pagar Alam Dengan SARIMA	44
Gambar 4.12 Grafik Permintaan Gerai Lubuk Linggau.....	44
Gambar 4.13 Grafik Residual Gerai Lubuk Linggau Dengan Metode <i>Croston</i> ...	45
Gambar 4.14 Grafik Forecast Gerai Lubuk Linggau Dengan Metode <i>Croston</i>	45
Gambar 4.15 Grafik Residual Gerai Lubuk Linggau Dengan SARIMA.....	46
Gambar 4.16 Grafik Forecast Gerai Lubuk Linggau Dengan SARIMA	46
Gambar 4.17 Grafik Permintaan Gerai Banyuasin	47
Gambar 4.18 Grafik Residual Gerai Banyuasin Dengan Metode <i>Croston</i>	47
Gambar 4.19 Grafik Forecast Gerai Banyuasin Dengan Metode <i>Croston</i>	48
Gambar 4.20 Grafik Residual Gerai Banyuasin Dengan SARIMA.....	48
Gambar 4.21 Grafik Forecast Gerai Banyuasin Dengan SARIMA	49
Gambar 4.22 Grafik Permintaan Lahat	49
Gambar 4.23 Grafik Residual Gerai Lahat Dengan Metode <i>Croston</i>	50
Gambar 4.24 Grafik Forecast Gerai Lahat Dengan Metode <i>Croston</i>	50
Gambar 4.25 Grafik Residual Gerai Lahat Dengan SARIMA	51
Gambar 4.26 Grafik Forecast Gerai Lahat Dengan SARIMA.....	51
Gambar 4.27 Grafik Permintaan Bungo.....	52

Gambar 4.28 Grafik Residual Gerai Bungo Dengan Metode <i>Croston</i>	52
Gambar 4.29 Grafik Forecast Gerai Bungo Dengan Metode <i>Croston</i>	53
Gambar 4.30 Grafik Residual Gerai Bungo Dengan SARIMA.....	53
Gambar 4.31 Grafik Forecast Gerai Bungo Dengan SARIMA	54
Gambar 4.32 Grafik Permintaan Batang Hari.....	54
Gambar 4.33 Grafik Residual Gerai Batang Hari Dengan Metode <i>Croston</i>	55
Gambar 4.34 Grafik Forecast Gerai Batang Hari Dengan Metode <i>Croston</i>	55
Gambar 4.35 Grafik Residual Gerai Batang Hari Dengan SARIMA	56
Gambar 4.36 Grafik Forecast Gerai Batang Hari Dengan SARIMA.....	56
Gambar 4.37 Grafik Permintaan Kerinci	57
Gambar 4.38 Grafik Residual Gerai Kerinci Dengan Metode <i>Croston</i>	57
Gambar 4.39 Grafik Forecast Gerai Kerinci Dengan Metode <i>Croston</i>	58
Gambar 4.40 Grafik Residual Gerai Kerinci Dengan SARIMA.....	58
Gambar 4.41 Grafik Forecast Gerai Kerinci Dengan SARIMA	59
Gambar 4.42 Grafik Permintaan Lebong	59
Gambar 4.43 Grafik Residual Gerai Lebong Dengan Metode <i>Croston</i>	60
Gambar 4.44 Grafik Forecast Gerai Lebong Dengan Metode <i>Croston</i>	60
Gambar 4.45 Grafik Residual Gerai Lebong Dengan SARIMA	61
Gambar 4.46 Grafik Forecast Gerai Lebong Dengan SARIMA.....	61
Gambar 4.47 Grafik Permintaan Kepahiang	62
Gambar 4.48 Grafik Residual Gerai Kepahiang Dengan Metode <i>Croston</i>	62
Gambar 4.49 Grafik Forecast Gerai Kepahiang Dengan Metode <i>Croston</i>	63
Gambar 4.50 Grafik Residual Gerai Kepahiang Dengan SARIMA	63
Gambar 4.51 Grafik Forecast Gerai Kepahiang Dengan SARIMA.....	64
Gambar 4.52 Grafik Rute Sebelum Perbaikan.....	81
Gambar 4.53 Grafik Rute Setelah Perbaikan	82

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Cek Plagiasi
- Lampiran 2. Biodata Peneliti - cv
- Lampiran 3. Kartu Bimbingan Skripsi

