



**OPTIMALISASI UTILITAS ARMADA PADA RUTE
DISTRIBUSI PRODUK ELANA *MINERAL WATER* DI
PT KRANGGAN TIRTA LESTARI DENGAN METODE
SAVING MATRIX DAN *BRUTE FORCE ALGORITHM***

SKRIPSI

DANA MAHARDIKA

2110312056

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2025**



**OPTIMALISASI UTILITAS ARMADA PADA RUTE
DISTRIBUSI PRODUK ELANA *MINERAL WATER* DI
PT KRANGGAN TIRTA LESTARI DENGAN METODE
SAVING MATRIX DAN *BRUTE FORCE ALGORITHM***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

DANA MAHARDIKA

2110312056

H

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

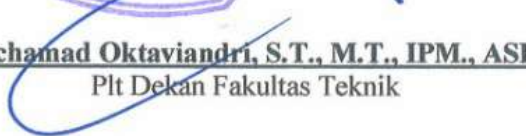
Nama : Dana Mahardika
NIM : 2110312056
Program Studi : S1-Teknik Industri
Judul Skripsi : OPTIMALISASI UTILITAS ARMADA PADA RUTE
DISTRIBUSI PRODUK ELANA MINERAL WATER DI PT
KRANGGAN TIRTA LESTARI DENGAN METODE
SAVING MATRIX DAN BRUTE FORCE ALGORITHM

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.


Donny Montreano, ST, MT
Penguji Utama



Dr. Nanang Alamsyah, S.T., M.T., IPM.
Penguji I


Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng
Plt Dekan Fakultas Teknik


Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng
Penguji II


Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM
Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 16 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

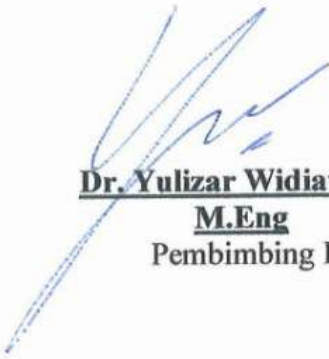
OPTIMALISASI UTILITAS ARMADA PADA RUTE DISTRIBUSI PRODUK ELANA
MINERAL WATER DI PT KRANGGAN TIRTA LESTARI DENGAN METODE *SAVING
MATRIX* DAN *BRUTE FORCE ALGORITHM*

Disusun oleh:

Dana Mahardika

2110312056

Menyetujui,



Dr. Yulizar Widiatama,
M.Eng
Pembimbing I



Dr. Alina Cynthia
Dewi, S.Si., M.T.
Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi S-1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dana Mahardika
NIM : 2110312056
Program Studi : S1-Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 9 Juli 2025



Dana Mahardika

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dana Mahardika
NIM : 2110312056
Program Studi : S1-Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“OPTIMALISASI UTILITAS ARMADA PADA RUTE DISTRIBUSI PRODUK ELANA MINERAL WATER DI PT KRANGGAN TIRTA LESTARI DENGAN METODE SAVING MATRIX DAN BRUTE FORCE ALGORITHM”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 9 Juli 2025

Yang Menyatakan,


Dana Mahardika

**OPTIMALISASI UTILITAS ARMADA PADA RUTE
DISTRIBUSI PRODUK ELANA *MINERAL WATER* DI PT
KRANGGAN TIRTA LESTARI DENGAN METODE *SAVING
MATRIX* DAN *BRUTE FORCE ALGORITHM***

Dana Mahardika

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan utilitas armada pada rute distribusi produk Elana *Mineral Water* di PT Kranggan Tirta Lestari. Optimalisasi utilitas armada dilakukan dengan pendekatan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) dengan penerapan metode *Saving Matrix* dan *Brute Force Algorithm*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode berhasil dalam mempersingkat total jarak yang ditempuh oleh seluruh armada dalam satu hari pengiriman dengan kondisi awal adalah 1867 km/hari menjadi 836,4 km/hari. Selain itu, total waktu yang ditempuh oleh seluruh armada pun mengalami penurunan dengan kondisi awal adalah 33,95 jam/hari menjadi 15,21 jam/hari. Dengan kata lain, total jarak dan waktu mengalami penghematan sebesar 55,21%. Hal ini pun berdampak terhadap Biaya Distribusi yang mengalami penghematan sebesar 42,41% dengan kondisi awal adalah Rp4.542.493 menjadi Rp2.615.910 dan berdampak terhadap peningkatan rata-rata utilitas armada dengan kondisi awal adalah 53,31% menjadi 87,94%. Penelitian ini merekomendasikan penerapan metode *Brute Force Algorithm* sebagai strategi distribusi yang optimal bagi utilitas armada di PT Kranggan Tirta Lestari

Kata Kunci: *Capacitated Vehicle Routing Problem*, Utilitas Armada, *Saving Matrix*, *Brute Force Algorithm*

OPTIMIZATION OF FLEET UTILIZATION ON THE DISTRIBUTION ROUTE OF ELANA MINERAL WATER PRODUCTS AT PT KRANGGAN TIRTA LESTARI USING THE SAVING MATRIX METHOD AND BRUTE FORCE ALGORITHM

Dana Mahardika

ABSTRACT

The objective of this study is to optimize fleet utilities on the distribution route of Elana Mineral Water products at PT Kranggan Tirta Lestari. The optimization of fleet utility is achieved through the implementation of the Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) approach, which involves the application of the Saving Matrix and Brute Force Algorithm methods. The findings of this study demonstrated that the implementation of the method was effective in reducing the total distance traversed by the entire fleet in a single delivery day. The initial condition, which was 1,867 km/day, was successfully decreased to 836.4 km/day. Furthermore, the total time traveled by the entire fleet decreased from an initial condition of 33.95 hours per day to 15.21 hours per day. In summary, the total distance and time have been reduced by 55.21%. This also had an impact on distribution costs, which experienced a 42.41% reduction, from an initial condition of Rp4,542,493 to Rp2,615,910. Furthermore, it had an impact on increasing the average fleet utility, which increased from an initial condition of 53.31% to 87.94%. This study proposes the implementation of the Brute Force Algorithm method as a distribution strategy for fleet utility at PT Kranggan Tirta Lestari.

Keywords: *Capacitated Vehicle Routing Problem, Fleet Utility, Saving Matrix, Brute Force Algorithm*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan bentuk Usulan Penelitian dengan judul “Optimalisasi Utilitas Armada pada Rute Distribusi Produk Elana Mineral Water di PT Kranggan Tirta Lestari Dengan Metode *Saving Matrix* dan *Brute Force Algorithm*”

Dalam pelaksanaan kegiatan dan serta terwujudnya penelitian ini, penulis telah dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa, karena atas kehendak dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi pada tepat waktu.
2. Orang tua saya, Mama dan Alm. Papa yang saya cintai dan selalu mendukung, memberikan doa, dan mengingatkan banyak hal baik kepada penulis.
3. Keluarga besar saya, yang selalu mendukung saya dalam kondisi apapun saat mengerjakan penelitian ini.
4. Ibu Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Industri UPN Veteran Jakarta yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan administratif untuk mengikuti Sidang Proposal hingga Sidang Akhir Skripsi.
5. Bapak Dr. Yulizar Widiatama, Bach.Tech.Mgt(Hons), M.Eng selaku dosen pembimbing 1 yang telah menuangkan ilmu dan idenya selama melakukan perancangan penelitian skripsi ini.
6. Ibu Dr. Alina Cynthia Dewi, S.Si, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah menuangkan ilmu dan idenya selama melakukan perancangan penulisan penelitian skripsi ini.
7. Pasangan saya, Maydina Rahmani yang selalu mendukung, membantu, dan menemani dengan tulus serta menjadi motivasi terbesar penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Kepada teman-teman terdekat saya, Dane, Audryant, Shandy, Reyhan, Dhafa, dan Rayhan yang selalu membantu dalam keperluan penyusunan skripsi ini dan selalu memberikan *support* yang besar bagi penulis.

9. Kepada teman-teman Teknik Industri Angkatan 2021, yang saya cintai, sayangi, dan sudah saya anggap seperti keluarga sendiri yang selalu memberikan dorongan berarti bagi penulis sejak awal perkuliahan sampai dengan penyusunan skripsi ini.
10. Kepada teman-teman BPH MPM 2023, Akmal, Dayinta, Davina, Raditya, dan Safina yang selalu memberikan semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan pada penyusunan skripsi ini.
11. Kepada para pembaca, yang menjadi salah satu motivasi penulis dalam menjalani dan menyusun penelitian pada skripsi ini untuk berpartisipasi dalam perkembangan pendidikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap penelitian ini dapat memberikan dampak, manfaat, serta perkembangan bagi dunia pendidikan.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 <i>Supply Chain Management</i>	11
2.3 Distribusi Barang.....	12
2.3.1 Definisi Distribusi Barang.....	12
2.3.2 Fungsi dan Tujuan Distribusi Barang	12
2.3.3 CDD (<i>Colt Diesel Double</i>).....	13
2.4 Manajemen Logistik.....	14
2.4.1 Definisi Manajemen Logistik.....	14
2.4.2 Koordinasi Logistik.....	14
2.4.3 Operasi Logistik.....	15
2.5 Optimasi Rute Distribusi	16

2.5.1	Definisi Optimasi Rute.....	16
2.5.2	<i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i>	17
2.5.3	<i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i>	18
2.6	Biaya Distribusi.....	19
2.6.1	Definisi Biaya Distribusi.....	19
2.6.2	Komponen Biaya Distribusi.....	20
2.7	Pendekatan Penyelesaian Optimasi Rute	20
2.7.1	<i>Saving Matrix</i>	20
2.7.2	<i>Brute Force Algorithm</i>	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.2	Jenis Penelitian	26
3.3	Identifikasi Awal	27
3.3.1	Studi Lapangan.....	27
3.3.2	Studi Literatur	27
3.3.3	Perumusan Masalah	27
3.3.4	Tujuan Penelitian	28
3.4	Pengumpulan Data	28
3.4.1	Data Primer	28
3.4.2	Data Sekunder	29
3.5	Pengolahan Data.....	29
3.5.1	Perhitungan Total Jarak Rute Distribusi Awal.....	30
3.5.2	Perhitungan Total Waktu Rute Distribusi Awal	30
3.5.3	Perhitungan Total Biaya Distribusi Rute Distribusi Awal.....	30
3.5.4	Perhitungan Utilitas Armada Rute Distribusi Awal.....	30
3.5.5	Perhitungan dan Pengelompokkan Rute Distribusi berdasarkan <i>Saving Matrix</i>	31
3.5.6	Pengurutan Tujuan Pengiriman Setiap Rute dengan <i>Nearest Neighbor</i>	31
3.5.7	Perhitungan Total Jarak Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	31

3.5.8	Perhitungan Total Waktu Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	32
3.5.9	Perhitungan Total Biaya Distribusi Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	32
3.5.10	Perhitungan Utilitas Armada Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	33
3.5.11	Penetapan Solusi Awal Metode <i>Brute Force Algorithm</i> dari Rute Usulan <i>Saving Matrix</i>	33
3.5.12	Membangkitkan Kelompok Solusi Baru Pada Setiap Solusi	33
3.5.13	Perhitungan Total Jarak untuk Setiap Kelompok Solusi Baru.....	33
3.5.14	Perhitungan Total Jarak Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Algorithm</i>	34
3.5.15	Perhitungan Total Waktu Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	34
3.5.16	Perhitungan Total Biaya Distribusi Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	34
3.5.17	Perhitungan Utilitas Armada Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	35
3.6	Analisis dan Pembahasan	35
3.7	Kesimpulan dan Saran	35
3.8	<i>Flowchart</i> Penelitian	36
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Pengumpulan Data	38
4.1.1	Data <i>Demand Customer</i>	38
4.1.2	Data Jumlah dan Kapasitas Armada	39
4.1.3	Data Jarak.....	40
4.1.4	Data Rute Distribusi Awal	41
4.1.5	Data Komponen Penyusun Biaya Distribusi.....	42
4.2	Pengolahan Data.....	43
4.2.1	Total Jarak Rute Disribusi Awal	43
4.2.2	Total Waktu Rute Distribusi Awal.....	45
4.2.3	Total Biaya Distribusi Rute Distribusi Awal	45

4.2.4	Utilitas Armada pada Rute Distribusi Awal.....	46
4.2.5	Perhitungan <i>Saving Matrix</i>	47
4.2.6	Pengelompokkan Rute Distribusi <i>Saving Matrix</i>	48
4.2.7	Pengurutan Rute Distribusi <i>Saving Matrix</i> dengan <i>Nearest Neighbor</i> 52	
4.2.8	Total Jarak Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	54
4.2.9	Total Waktu Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i> 55	
4.2.10	Total Biaya Distribusi Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	55
4.2.11	Utilitas Armada pada Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	56
4.2.12	Penetapan Solusi Awal dan Pembangkitan Kelompok Solusi Baru	58
4.2.13	Total Jarak untuk Setiap Kelompok Solusi Baru	74
4.2.14	Pemilihan Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	91
4.2.15	Total Jarak Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	92
4.2.16	Total Waktu Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	93
4.2.17	Total Biaya Distribusi Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	94
4.2.18	Utilitas Armada pada Rute Distribusi Usulan dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	95
4.2.19	Pemilihan Rute Distribusi Usulan.....	96
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		98
5.1	Kesimpulan.....	98
5.2	Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penggunaan Kapasitas Armada Dalam Pendistribusian Barang	2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 4.1 <i>Weekly Demand Customer</i>	38
Tabel 4.2 <i>Daily Demand Customer</i>	39
Tabel 4.3 Kapasitas Armada	40
Tabel 4.4 Tabel Rute Distribusi Awal.....	41
Tabel 4.5 Komponen Penyusun Biaya Distribusi	43
Tabel 4.6 Total Jarak Rute Distribusi Awal	44
Tabel 4.7 Rata-Rata Utilitas Armada Rute Distribusi Awal	47
Tabel 4.8 Hasil Pengelompokkan Rute Distribusi <i>Saving Matrix</i>	51
Tabel 4.9 Hasil Pengurutan Rute Distribusi <i>Nearest Neighbor</i>	53
Tabel 4.10 Total Jarak Rute Distribusi Usulan Dengan Metode <i>Saving Matrix</i> ..	54
Tabel 4.11 Rata-Rata Utilitas Armada Rute Distribusi Usulan Dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	57
Tabel 4.12 Kelompok Solusi Baru Rute 1.1	59
Tabel 4.13 Kelompok Solusi Baru Rute 1.2.....	59
Tabel 4.14 Kelompok Solusi Baru Rute 2.1	60
Tabel 4.15 Kelompok Solusi Baru Rute 2.2.....	61
Tabel 4.16 Kelompok Solusi Baru Rute 3.1	61
Tabel 4.17 Kelompok Solusi Baru Rute 3.2.....	62
Tabel 4.18 Kelompok Solusi Baru Rute 4.1	62
Tabel 4.19 Kelompok Solusi Baru Rute 4.2.....	63
Tabel 4.20 Kelompok Solusi Baru Rute 5.1	64
Tabel 4.21 Kelompok Solusi Baru Rute 5.2.....	66
Tabel 4.22 Kelompok Solusi Baru Rute 6.1	66
Tabel 4.23 Kelompok Solusi Baru Rute 6.2.....	69
Tabel 4.24 Kelompok Solusi Baru Rute 7.1	69
Tabel 4.25 Kelompok Solusi Baru Rute 7.2.....	71
Tabel 4.26 Kelompok Solusi Baru Rute 8.1	72
Tabel 4.27 Kelompok Solusi Baru Rute 8.2.....	74
Tabel 4.28 Total Jarak Solusi Rute 1.1.....	75

Tabel 4.29 Total Jarak Solusi Rute 1.2.....	76
Tabel 4.30 Total Jarak Solusi Rute 2.1.....	76
Tabel 4.31 Total Jarak Solusi Rute 2.2.....	77
Tabel 4.32 Total Jarak Solusi Rute 3.1.....	77
Tabel 4.33 Total Jarak Solusi Rute 3.2.....	78
Tabel 4.34 Total Jarak Solusi Rute 4.1.....	79
Tabel 4.35 Total Jarak Solusi Rute 4.2.....	79
Tabel 4.36 Total Jarak Solusi Rute 5.1.....	80
Tabel 4.37 Total Jarak Solusi Rute 5.2.....	82
Tabel 4.38 Total Jarak Solusi Rute 6.1.....	82
Tabel 4.39 Total Jarak Solusi Rute 6.2.....	85
Tabel 4.40 Total Jarak Solusi Rute 7.1.....	85
Tabel 4.41 Total Jarak Solusi Rute 7.2.....	87
Tabel 4.42 Total Jarak Solusi Rute 8.1.....	88
Tabel 4.43 Total Jarak Solusi Rute 8.2.....	90
Tabel 4.44 Nilai Pertimbangan Penentuan Solusi Awal Rute 1.1	91
Tabel 4.45 Penentuan Solusi Terbaik 1.1	92
Tabel 4.46 Total Jarak Rute Distribusi Usulan Dengan Metode <i>Brute Force</i> <i>Algortihm</i>	93
Tabel 4.47 Rata-Rata Utilitas Armada Rute Distribusi Usulan Dengan Metode <i>Brute Force Algorithm</i>	96
Tabel 4.48 Rekapitulasi Perhitungan Rute Distribusi	97
Tabel 4.49 Rekapitulasi Perhitungan Rute Distribusi	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Foto Kendaraan CDD Isuzu Elf NMR HD.....	13
Gambar 2.2 Solusi VRP	17
Gambar 2.3 Solusi CVRP.....	19
Gambar 2.4 Ilustrasi Konsep <i>Saving Matrix</i>	22
Gambar 2.5 <i>Flow Chart</i> Penggunaan <i>Nearest Neighbor</i>	23
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>Brute Force Algorithm</i>	24
Gambar 2.7 Flowchart Penggunaan <i>Brute Force Algorithm</i>	25
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Matriks Jarak	41
Gambar 4.2 <i>Saving Matrix</i>	48
Gambar 4.3 <i>Maximum Value</i> Iterasi 1	49
Gambar 4.4 <i>Maximum Value</i> Iterasi 2	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Weekly Demand Customer*

Lampiran 2. *Daily Demand Customer*

Lampiran 3. *QR Code Matriks Jarak*

Lampiran 4. *QR Code Saving Matrix*

Lampiran 5. *QR Code Maximum Value Iterasi 1*

Lampiran 6. *QR Code Maximum Value Iterasi 2*

Lampiran 7. Lembar Konsultasi Bimbingan Dosen Pembimbing 1

Lampiran 8. Lembar Konsultasi Bimbingan Dosen Pembimbing 2