

**VEHICLE ROUTING PROBLEM MENGGUNAKAN
METODE SAVING MATRIX DAN ALGORITMA GENETIKA
UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PENDISTRIBUSIAN
TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT
(STUDI KASUS CV. SEJAHTERA TANI MANDIRI)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
di Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

Oleh :

DIAH PUTRI RAMADANI

NIM. 08011381823092



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**VEHICLE ROUTING PROBLEM MENGGUNAKAN
METODE SAVING MATRIX DAN ALGORITMA GENETIKA
UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PENDISTRIBUSIAN
TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT
(STUDI KASUS CV. SEJAHTERA TANI MANDIRI)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di
jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

Oleh :

DIAH PUTRI RAMADANI

NIM. 08011381823092

Indralaya, Agustus 2022

cPembimbing Kedua



Dr. Yuli Andriani, M.Si
NIP. 19720702 199903 2 001

Pembimbing Utama



Dr. Evi Yuliza, M.Si
NIP. 19780727 200801 2 012

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa: Diah Putri Ramadani

NIM : 08011381823092

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Agustus 2022



Diah Putri Ramadani

NIM.08011381823092

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“ Semakin sulit sebuah perjuangan, semakin indah suatu kemenangan ”

“ Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras dan doa orang tua “

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- * Allah SWT**
- * Kedua orangtuaku**
- * Saudaraku**
- * Guru dan Dosenku**
- * Sahabat dan teman-temanku**
- * Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan Syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas nikmat rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Vehicle Routing Problem Menggunakan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Genetika Untuk Menentukan Rute Terpendek Pendistribusian Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit (Studi Kasus CV. Sejahtera Tani Mandiri)”**.

Dengan segala rasa hormat dan kasih sayang penulis mempersembahkan skripsi ini untuk Kedua Orang Tua, yaitu Bapak **Suparjiman** dan Ibu **Sri Astuti** yang telah membimbing, mendidik, memotivasi dan yang tidak lelah untuk selalu mendoakan anaknya. Selama masa perkuliahan penulis hingga penyelesaian skripsi, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam memberikan bimbingan, ide pemikiran, serta kritik dan saran selama berjalannya pengerjaan skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Yuli Andriani, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang juga telah banyak membantu penulis dalam meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, kritik dan masukan selama berjalannya pengerjaan skripsi ini.

3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengarahannya dan bimbingan kepada penulis.
4. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** dan Ibu **Sisca Octarina, M.Sc** selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu **Sri Indra Maiyanti, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dari awal perkuliahan sampai pengerjaan skripsi ini.
6. Bapak **Drs. Robinson Sitepu, M.Si** selaku Ketua dan Ibu **Indrawati, M.Si** selaku Sekretaris yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh **Staf Dosen di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
8. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** yang telah banyak membantu penulis dalam proses administrasi.
9. Saudara–saudaraku **Dian Aspariadi, Sp.**, **Dwi Okta Lestari, S.TP.**, dan **Andre Pratama Putra** yang telah memberikan perhatian, kasih sayang dan bantuan finansial.
10. **Sandy Anom Yudistira** selaku “*support system*” selama menjalani perkuliahan.

11. Teman Seperjuangan di bangku kuliah **Dea Regita, Riska Afriani, Sisi Astuti**, dan seluruh teman-teman angkatan **2018** yang membantu, menemani keseharian penulis dengan kebahagiaan.
12. Sahabat-sahabatku **Nurhasanah, Rindiani**, dan **Aprizka Umi Aulia** yang selalu mendukung dan memberi semangat.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, doa dan nasehat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya dan seluruh pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, Agustus 2022



Penulis

**VEHICLE ROUTING PROBLEM USING SAVING MATRIX METHODS
AND GENETIC ALGORITHM TO DETERMINE THE SHORTEST
ROUTE OF FRESH FRUIT FRUITS (FFB) DISTRIBUTION PALM OIL
(CASE STUDY CV. SEJAHTERA TANI MANDIRI)**

By :

**Diah Putri Ramadani
08011381823092**

ABSTRACT

This study aims to determine the shortest transportation route for the distribution of oil palm Fresh Fruit Bunches (FFB) from the Product Collection Place to the Palm Oil Mill in CV. Sejahtera Tani Mandiri. The problem in this research is solved using an optimization model, namely the Vehicle Routing Problem (VRP) with a heuristic approach, namely the Saving Matrix method and Genetic Algorithm. CV. Sejahtera Tani Mandiri consists of Block A with 14 main TPH and Block B with 14 main TPH. The use of the Saving Matrix method in block A has 14 initial routes each day so that the savings in the number of routes for Monday and Friday are 7 routes, for Tuesdays, Thursdays and Saturdays there are 9 routes, for Wednesdays it becomes 10 routes. In Block B, there are 14 initial routes each day, so that the route savings for Monday, Thursday, Friday and Saturday are 9 routes, for Tuesday it is 8 routes, for Wednesday it is 10 routes. Using the Genetic Algorithm in Block A, there are 14 initial routes each day so that the savings in the number of routes for Monday and Friday are 8 routes, for Tuesdays it becomes 9 routes, for Wednesdays, Thursdays and Saturdays it becomes 10 routes. In Block B, there are 14 initial routes each day, so that the route savings for Monday and Thursday are 10 routes, for Tuesday, Wednesday, Friday and Saturday it is 9 routes. Based on the comparison of routes generated from calculations using the Saving Matrix method and Genetic Algorithm, there are savings in mileage and the number of routes for Block A and Block B.

Keywords: Route, Vehicle Routing Problem, Saving Matrix, Genetic Algorithm

**VEHICLE ROUTING PROBLEM MENGGUNAKAN
METODE SAVING MATRIX DAN ALGORITMA GENETIKA
UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK PENDISTRIBUSIAN
TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT
(STUDI KASUS CV. SEJAHTERA TANI MANDIRI)**

Oleh :

**Diah Putri Ramadani
08011381823092**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute angkutan terpendek pendistribusian Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dari Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) ke Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di CV. Sejahtera Tani Mandiri. Permasalahan pada penelitian diselesaikan menggunakan model optimasi yaitu *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan pendekatan heuristik yaitu metode *Saving Matrix* dan Algoritma Genetika. CV. Sejahtera Tani Mandiri terdiri dari Blok A dengan 14 TPH induk dan Blok B dengan 14 TPH induk. Penggunaan metode *Saving Matrix* pada blok A terdapat 14 rute awal setiap harinya sehingga penghematan jumlah rute untuk Hari Senin dan Jumat menjadi 7 rute, untuk Hari Selasa, Kamis, dan Sabtu menjadi 9 rute, untuk Hari Rabu menjadi 10 rute. Pada Blok B terdapat 14 rute awal setiap harinya sehingga penghematan rute untuk Hari Senin, Kamis, Jumat dan Sabtu menjadi 9 rute, untuk Hari Selasa menjadi 8 rute, untuk Hari Rabu menjadi 10 rute. Penggunaan Algoritma Genetika pada Blok A terdapat 14 rute awal setiap harinya sehingga penghematan jumlah rute untuk Hari Senin dan Jumat menjadi 8 rute, untuk hari Selasa menjadi 9 rute, untuk Hari Rabu, Kamis, dan Sabtu menjadi 10 rute. Pada Blok B terdapat 14 rute awal setiap harinya sehingga penghematan rute untuk Hari Senin dan Kamis menjadi 10 rute, untuk Hari Selasa, Rabu, Jumat dan Sabtu menjadi 9 rute. Berdasarkan perbandingan rute yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan metode *Saving Matrix* dan Algoritma Genetika terdapat penghematan jarak tempuh dan jumlah rute untuk Blok A dan Blok B.

Kata kunci : Rute, *Vehicle Routing Problem*, *Saving Matrix*, Algoritma Genetika

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTKA	
2.1 Permasalahan Optimasi.....	6
2.2 TBS Kelapa Sawit.....	7
2.3 Vehicle Routing Problem.....	7
2.4 Metode Saving Matrix.....	10
2.5 Algoritma Genetika.....	12

2.5.1 Istilah-Istilah Algoritma Genetika	13
2.5.2 Siklus Algoritma Genetika.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat.....	21
3.2 Waktu	21
3.3 Metode Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pendefinisian Variabel	24
4.2 Mendeskripsikan Data Produksi TBS Kelapa Sawit.....	24
4.3 Data Muatan Sisa	26
4.4 Data Pengukuran Jarak Tempuh.....	32
4.5 Data Rute Awal.....	34
4.6 Pengolahan Data Menggunakan Metode Saving Matrix pada Area Blok A	35
4.7 Pengolahan Data Menggunakan Metode Saving Matrix pada Area Blok B	53
4.8 Pengolahan Data Menggunakan Algoritma Genetika pada Area Blok A.....	68
4.9 Pengolahan Data Menggunakan Algoritma Genetika pada Area Blok A	79
4.10 Analisis Perbandingan Rute Terpendek Menggunakan Saving Matrix dan Algoritma Genetika.....	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Rata-Rata Produksi TBS Kelapa Sawit per Hari Blok A.....	25
Tabel 4.2 Rata-Rata Produksi TBS Kelapa Sawit per Hari Blok B.....	26
Tabel 4.3 Muatan Sisa Blok A pada Hari Senin	27
Tabel 4.4 Muatan Sisa Blok A pada Hari Selasa	28
Tabel 4.5 Muatan Sisa Blok A pada Hari Rabu	28
Tabel 4.6 Muatan Sisa Blok A pada Hari Kamis.....	29
Tabel 4.7 Muatan Sisa Blok A pada Hari Jumat.....	30
Tabel 4.8 Muatan Sisa Blok A pada Hari Sabtu	30
Tabel 4.9 Muatan Sisa Blok B pada Hari Senin	31
Tabel 4.10 Muatan Sisa Blok B pada Hari Selasa	32
Tabel 4.11 Muatan Sisa Blok B pada Hari Rabu	32
Tabel 4.12 Muatan Sisa Blok B pada Hari Kamis	33
Tabel 4.13 Muatan Sisa Blok B pada Hari Jumat	34
Tabel 4.14 Muatan Sisa Blok B pada Hari Sabtu	34
Tabel 4.16 Matrik Jarak Blok B (Dalam Km)	36
Tabel 4.19 <i>Saving Matrix</i> Untuk Blok A (Dalam Km).....	41
Tabel 4.20 Urutan Hasil Penggabungan Rute dari Nilai <i>Saving Matrix</i> pada Blok A	41
Tabel 4.21 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Senin pada Blok A....	43
Tabel 4.22 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Selasa pada Blok A	44

Tabel 4.23 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Rabu pada Blok A ...	44
Tabel 4.24 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Kamis pada Blok A	45
Tabel 4.25 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Jumat pada Blok A	45
Tabel 4.26 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Sabtu pada Blok A.	46
Tabel 4.27 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Senin pada Blok A Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	49
Tabel 4.28 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Selasa pada Blok A Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	50
Tabel 4.29 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Rabu pada Blok A Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	50
Tabel 4.30 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Kamis pada Blok A Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	51
Tabel 4.31 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Jumat pada Blok A Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	52
Tabel 4.32 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Sabtu pada Blok A Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	53
Tabel 4.33 Hasil <i>Saving Matrix</i> untuk hari Senin-Sabtu pada Blok A	54
Tabel 4.34 Perbandingan Total Jarak Tempuh Awal dengan Jarak tempuh Setelah dilakukan <i>Saving Matrix</i>	55
Tabel 4.35 <i>Saving Matrix</i> Untuk Blok B (Dalam Km).....	57
Tabel 4.36 Urutan Hasil Penggabungan Rute dari Nilai <i>Saving Matrix</i> pada Blok B	59
Tabel 4.37 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Senin pada Blok B.....	60
Tabel 4.38 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Selasa pada Blok B.....	61

Tabel 4.39 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Rabu pada Blok B.....	61
Tabel 4.40 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Kamis pada Blok B	62
Tabel 4.41 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Jumat pada Blok B.....	62
Tabel 4.42 Ringkasan Hasil Penggabungan Rute Untuk Hari Sabtu pada Blok B	63
Tabel 4.43 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Senin pada Blok B Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	65
Tabel 4.44 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Selasa pada Blok B Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	65
Tabel 4.45 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Rabu pada Blok B Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	66
Tabel 4.46 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Kamis pada Blok B Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	66
Tabel 4.47 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Jumat pada Blok B Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	67
Tabel 4.48 Hasil Pengurutan Rute Kunjungan TPH untuk Hari Jumat pada Blok B Berdasarkan Metode <i>Saving Matrix</i>	67
Tabel 4.49 Hasil <i>Saving Matrix</i> untuk hari Senin-Sabtu pada Blok B	69
Tabel 4.50 Perbandingan Total Jarak Tempuh Awal dengan Jarak tempuh Setelah dilakukan <i>Saving Matrix</i>	70
Tabel 4.51 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Senin pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	77
Tabel 4.52 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Selasa pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	78
Tabel 4.53 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Rabu pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	78
Tabel 4.54 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Kamis pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	79

Tabel 4.55 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Jumat pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	79
Tabel 4.56 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Sabtu pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	80
Tabel 4.57 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Senin-Sabtu pada Blok A Berdasarkan Algoritma Genetika.....	81
Tabel 4.58 Perbandingan Total Jarak Tempuh Awal dengan Jarak tempuh Setelah dilakukan Penggabungan Rute dengan Algoritma Genetika	82
Tabel 4.59 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Senin pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	89
Tabel 4.60 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Selasa pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	89
Tabel 4.61 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Rabu pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	90
Tabel 4.62 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Kamis pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	91
Tabel 4.63 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Jumat pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	91
Tabel 4.64 Hasil Penggabungan Rute untuk Hari Sabtu pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	92
Tabel 4.65 Hasil Penggabungan Rute untuk hari Senin-Sabtu pada Blok B Berdasarkan Algoritma Genetika.....	93
Tabel 4.66 Perbandingan Total Jarak Tempuh Awal dengan Jarak tempuh Setelah dilakukan Penggabungan Rute dengan Algoritma Genetika	94

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Gen, Allele, Kromosom, Individu, dan Populasi	15
Gambar 2.2 Siklus Algoritma Genetika yang Diperkenalkan David Goldberg.....	16
Gambar 2.3 Siklus Algoritma Genetika Hasil Perbaikan Zbigniew Michalewicz.	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi dan distribusi yang baik merupakan suatu hal yang penting dalam perusahaan agar suatu produk dapat dikirimkan tepat waktu kepada konsumen. Pendistribusian produk dari sumber ke beberapa tempat tujuan merupakan suatu permasalahan yang cukup kompleks. Hal tersebut akan berakibat pada biaya pengiriman yang cukup besar. Perencanaan sistem distribusi yang kurang baik akan mengakibatkan pemborosan biaya pengiriman dan penurunan kepuasan konsumen yang selanjutnya menyebabkan hilangnya kepercayaan (Ikfan dan Masudin, 2013).

Distribusi kelapa sawit memerlukan kuantitas ketersediaan yang tetap dan kualitas yang baik. Oleh karena itu diperlukan penentuan rute transportasi yang singkat dengan jarak yang pendek dalam mengangkut tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dari tempat pengumpulan hasil (TPH) ke pabrik kelapa sawit (PKS). Pengangkutan TBS kelapa sawit dilakukan mulai dari TBS diangkut sampai dengan dibongkar.

Tiga subsistem utama dalam kegiatan kebun kelapa sawit yaitu pascapanen, pengangkutan dan pengolahan, ketiga subsistem tersebut saling terkait. Jika salah satu mengalami hambatan maka akan berpengaruh terhadap subsistem yang lainnya. Misalnya kegiatan pascapanennya terlambat maka akan berpengaruh terhadap ketersediaan TBS kelapa sawit yang dibutuhkan untuk pengolahan minyak kelapa sawit (Pahan, 2006).

Area perkebunan kelapa sawit CV. Sejahtera Tani Mandiri tidak memiliki PKS sehingga pengangkutan TBS ke PKS mengalami keterlambatan. Hal ini dikarenakan belum adanya pengaturan yang optimal terhadap penentuan rute angkutan TBS kelapa sawit. Pengangkutan TBS kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan kendaraan *dumpruck* (DT) dengan kapasitas maksimum 10 ton. Pengangkutan TBS ke PKS dilakukan berulang kali jika masih tersisa TBS diareal blok panen dan kendaraan DT telah memenuhi kapasitas maksimum. Pengangkutan TBS kelapa sawit merupakan suatu permasalahan yang bertujuan untuk meminimalkan total jarak tempuh dan biaya pengoperasian kendaraan, sehingga permasalahan ini dapat diselesaikan dengan menggunakan *Vehicle Routing Problem* (VRP).

VRP merupakan model optimasi kombinatorial yang telah banyak dikaji karena diaplikasikan dalam bidang industri, logistik dan sebagainya (Amri *et al.* 2017). VRP digunakan untuk menentukan dimana titik awal distribusi yang menjadi titik akhir distribusi. VRP merupakan pemenuhan permintaan pelanggan sesuai dengan lokasi yang harus dipasok dari depot yang mempunyai keterbatasan kapasitas kendaraan. Keterbatasan tersebut tidak boleh menjadi hambatan untuk mengirimkan suatu produk tepat waktu kepada pelanggan, sehingga VRP berkembang menjadi metode distribusi untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan metode *Saving Matrix*.

Metode *Saving Matrix* merupakan metode yang digunakan untuk mengoptimalkan pengiriman dengan batasan kapasitas kendaraan dan untuk menentukan rute distribusi suatu produk ke area pemasaran (Demez, 2013). Metode

Saving Matrix menyelesaikan suatu permasalahan transportasi untuk meminimumkan biaya rute distribusi produk (Supriyadi *et al.* 2017) dengan cara menggabungkan beberapa jalur pengiriman sesuai kapasitas kendaraan yang ada.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai penentuan rute dengan menggunakan metode *Saving Matrix* telah dilakukan oleh Hudori dan Madusari (2017) yang membahas metode *Saving Matrix* dalam penentuan rute tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dan menghasilkan penghematan jarak sebesar 298,7 Km. Fitri (2018) membahas metode *Saving Matrix* dalam penentuan jalur distribusi produk dan menghasilkan penghematan jarak sebesar 516 Km per minggu. Pailin (2018) membahas metode *Saving Matrix* dalam penentuan rute terbaik dan menghasilkan penghematan jarak sebesar 262,42 Km per bulan.

VRP juga dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan heuristik yaitu Algoritma Genetika. Algoritma Genetika merupakan suatu proses evolusi biologi yang menggunakan prinsip dasar dari seleksi alam yang diperkenalkan oleh Charles Darwin. Algoritma Genetika merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan pencarian nilai dan solusi dari permasalahan optimasi (Gorunescu, 2011).

Penelitian sebelumnya mengenai Algoritma Genetika telah dilakukan oleh Windya dan Saptadi (2019) yang membahas pemilihan rute terpendek proses distribusi menggunakan metode VRP dengan Algoritma Genetika dan menghasilkan jarak terpendek dari Pabrik ke Depo 8 Km dalam waktu 1 jam. Hermansyah (2011) membahas penyelesaian VRP menggunakan Algoritma Genetika dan menghasilkan jarak terpendek untuk kendaraan satu 4.700 meter dan

kendaraan dua 6.030 meter. Abdurrahman *et al.* (2019) membahas penyelesaian VRP dalam penugasan kendaraan serta penentuan rute dan menghasilkan penghematan jarak tempuh 248,933 Km.

Pengkajian dalam penentuan rute angkutan terpendek TBS kelapa sawit di CV. Sejahtera Tani Mandiri perlu dilakukan. Pengkajian ini untuk menyelesaikan solusi rute terpendek, biaya dan waktu dalam pendistribusian pascapanen TBS kelapa sawit ke PKS menggunakan metode *Saving Matrix* dan Algoritma Genetika.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana menentukan rute terpendek pendistribusian TBS kelapa sawit dari TPH ke PKS menggunakan metode *Saving Matrix* dan Algoritma Genetika.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan dalam permasalahan ini adalah :

1. Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh dari CV. Sejahtera Tani Mandiri, Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Banyuasin.
2. Kendaraan yang tersedia dalam pendistribusian TBS kelapa sawit adalah 10 unit *Dump Truck* dengan kapasitas pengangkutan kendaraan yang diasumsikan sama yaitu 10 ton.
3. Pada penelitian ini perhitungan biaya angkut tidak dibahas.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan rute angkutan terpendek pendistribusian TBS kelapa sawit dari TPH ke PKS dengan menggunakan metode *Saving Matrix* dan Algoritma Genetika.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan CV. Sejahtera Tani Mandiri untuk mengetahui rute optimal dalam pendistribusian TBS kelapa sawit dari TPH ke PKS, serta dapat dijadikan sebagai suatu kegiatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan wawasan keilmuan mengenai penerapan optimasi dalam bidang matematika tentang VRP dengan menggunakan metode *Saving Matrix* dan Algoritma Genetika, khususnya pada masalah pengangkutan TBS kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A.F., Ridwan, A.Y., & Santoso, B. (2018). Penyelesaian *vehicle routing problem* (vrp) dalam penugasan kendaraan dan penentuan rute untuk meminimasi biaya transportasi pada pt. xyz dengan menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5 (2).
- Aliyuddin, A., Puspitorini, P.S., & Muslimin, M. (25 Oktober 2017). Metode *vehicle routing problem* (vrp) dalam mengoptimalkan rute distribusi air minum pt.smu. *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*.
- Amri, M., Rahman, A., & Yuniarti, R. (2014). Penyelesaian *vehicle routing problem* dengan menggunakan metode nearest neighbor (studi kasus : mtp nganjuk distributor pt. coca cola). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri* 2 (1), 36-45.
- Demez, H. (2013). *Combinatorial Optimization: Solution Methods of Traveling Salesman Problem*. Master Thesis of Science in Applied Mathematics and Computer Science, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa.
- Fitri, S.R. (2018). Optimasi jalur distribusi produk dengan menggunakan metode saving matrix untuk penghematan biaya operasional. *Jurnal Valtech*, 1 (1), 103-109.
- Gorunescu, F. (2011), *Intelligent Systems Reference Library*. Chennai, India: Springer Berlin & Heidelberg.
- Hermansyah, B. (2011). *Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP) Menggunakan Algoritma Genetika*. Skripsi Jurusan Matematika Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Hudori, M. (2015). Analisis akar penyebab masalah variabilitas free fatty acid (ffa) pada crude palm oil (cpo) di pabrik kelapa sawit. *Proceeding Operational Excellence*. Jakarta.
- Hudori, M., & Muhammad. (2015). Quality engineering of crude palm oil (cpo): using multiple linier regression to estimate free fatty acid. *Proceeding of International Seminar on Industrial Engineering and Management*.
- Hudori, M., & Madusari, S. (2017). Penentuan rute angkutan tandan buah segar (tbs) kelapa sawit yang optimal dengan metode saving matrix. *Jurnal Citra Widya Edukasi* 9 (1), 25-39.

- Ikfan, N., & Masudin, I. (2013). Penentuan transportasi terpendek untuk meminimalkan biaya menggunakan metode saving matrix. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 12 (2), 165-178.
- Muliadi. (2014). Pemodelan algoritma genetika pada sistem penjadwalan perkuliahan prodi ilmu komputer universitas lambung mangkurat. *Jurnal Ilmu Komputer* 1 (1), 67-79.
- Murniati, N. (2009). *Penerapan Algoritma Genetika pada DNA Sequencing by Hibridization*. Depok: Departemen Matematika UI.
- Ochoa, G. (2014). *Search-Based Approaches and Hyper-Heuristics*. Undergraduate Thesis, University of Stirling. Stirling, Skotlandia.
- Pahan, I. (2006). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pahan, I. (2011). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pailin, D.B., & Kaihatu, F.M. (2018). Implementasi metode saving matrix dalam penentuan rute terbaik untuk meminimumkan biaya distribusi (UD. Roti Arista). *Arika*, 12 (2), 123-140.
- Pujawan, I.N. (2005), *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Wadya.
- Pujawan, I.N., & Mahendrawathi, E.R. (2010). *Supply Chain Management*. 2nd ed. Surabaya: Guna Widya.
- Purba, R. (2012). Penerapan logika fuzzy pada program linier. *Prosiding Jurusan Universitas Musamus Merauke*. Merauke.
- Putra, I.M.S. (2018). *Penerapan Algoritma Genetika dan Implementasi dalam Matlab*. Skripsi Jurusan Teknologi Informasi Universitas Udayana Denpasar, Bali.
- Septyanto, R.B., Setyaningsih, E., & Bacharuddin, F. (2017). Analisis penempatan evolved node B area DKI Jakarta dengan menggunakan algoritma genetika dan evolutionary programming. *Jurnal Teknik Elektro* 19 (2), 108-123.
- Setiawati, L., & Gaffar, A.F.O. (2017). Penerapan algoritma genetika untuk pengenalan pola suara. *Prosiding Seminar Nasional Serba Informatika*. Samarinda.
- Supriyadi., Mawardi, K., & Nalhadi, A. (2017). Minimasi biaya dalam penentuan rute distribusi produk minuman menggunakan metode savings matrix. *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan*.

- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Tanjung, W.S.E. (2010). *Kajian Algoritma Genetika pada Traveling Salesman Problem*. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wahyuningsih, S., Satyananda, D., & Hasanah, D. (2016). Implementations of tsp-*vrp* variants for distribution problem. *Global Journal of Pure and Applied Mathematics* 12 (1), 723-732.
- Windya, V., & Saptadi, S. (2019). Pemilihan rute terpendek dalam proses distribusi menggunakan metode *vrp* dengan algoritma genetika di pt.tirta investama danone aqua. *Industrial Engineering Online Journal* 8 (3).