

**PERBANDINGAN ALGORITMA ACO DAN PSO UNTUK PEMILIHAN  
RUTE TERPENDEK PENJEMPUTAN PANEN KELAPA SAWIT  
(STUDI KASUS : PT DJASA ANUGRAH SEJATI)**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Galeh Priatmaja**

**14.11.8185**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**

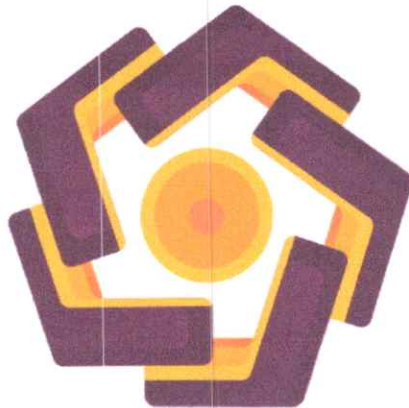
**PERBANDINGAN ALGORITMA ACO DAN PSO UNTUK PEMILIHAN  
RUTE TERPENDEK PENJEMPUTAN PANEN KELAPA SAWIT  
(STUDI KASUS : PT DJASA ANUGRAH SEJATI)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S1

pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Galeh Priatmaja**

**14.11.8185**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**



**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN ALGORITMA ACO DAN PSO UNTUK PEMILIHAN  
RUTE TERPENDEK PENJEMPUTAN PANEN KELAPA SAWIT  
(STUDI KASUS : PT DJASA ANUGRAH SEJATI)**

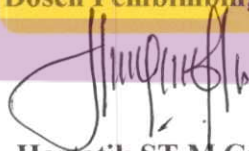
yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Galeh Priatmaja**

**14.11.8185**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 10 Agustus 2018

**Dosen Pembimbing,**



**Hartatik, ST, M.Cs**

**NIK. 190302232**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN ALGORITMA ACO DAN PSO UNTUK PEMILIHAN  
RUTE TERPENDEK PENJEMPUTAN PANEN KELAPA SAWIT  
(STUDI KASUS : PT DJASA ANUGRAH SEJATI)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Galeh Priatmaja**

**14.11.8185**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Agustus 2018

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Yuli Astuti, M.Kom**  
NIK. 190302146

**Erni Seniwati, S.Kom, M.Cs**  
NIK. 190302231

**Windha Mega PD, M.Kom**  
NIK. 190302185



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 Agustus 2018



### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

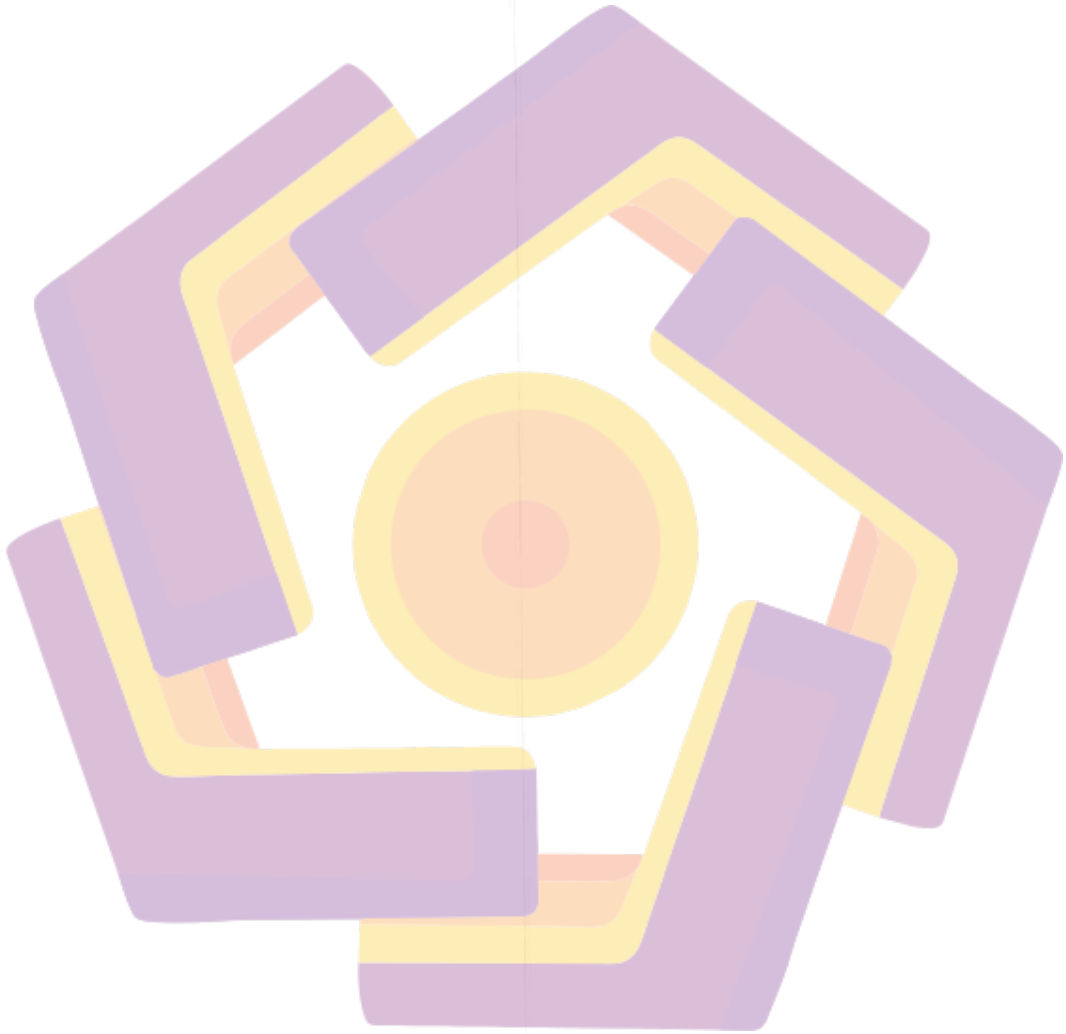


Galeh Priatmaja

14.11.8185

**MOTTO**

Sesulit apapun itu pasti bisa !





## PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunianya dan melimpahkan Rahmatnya , serta memberikan kelancaran disetiap usaha yang dilakukan.
2. Rosullulah SAW yang telah memberi pencerahan sehingga Islam sampai dengan ke zaman yang beralih dari kebodohan ke jalan terang dan berilmu.
3. Bapak Bakti Supriyanto dan Ibu Narti selaku orang tua penulis atas segala dukungan dan doa yang tiada henti tercurah kepada penulis sehingga bisa sampai di titik ini sekarang.
4. Saudara saya Ekky Shanti Prihastuti (Kakak), yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan ini
5. Ibu Hartatik, S.T., M.Cs. yang telah membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Universitas AMIKOM yang mau berbagi ilmu sehingga penulis bisa sampai di titik ini sekarang.
7. Keluarga besar kelas 14-S1TI-10 yang telah berbagi banyak pengalaman dan membuat penulis mendapatkan banyak pelajaran baik dalam cara berteman dan hal lain.
8. Forum Asistem Universitas Amikom Yogyakarta yang sudah seperti rumah kedua.
9. Serta seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan secara langsung ataupun tidak langsung.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Perbandingan Algoritma ACO dan PSO untuk Pemilihan Rute Terpendek Penjemputan Panen Kelapa Sawit (Studi Kasus : PT Djasa Anugrah Sejati)”.

Penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan program S1 Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta.

Selesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang telah memberikan dorongan moril maupun spiritual dan juga bimbingan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rector Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Hartatik, S.T., M.Cs. selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Bapak, Ibu dosen, seluruh staf dan pegawai di Prodi Informatika yang telah membimbing dan menjadi bagian pembelajaran diri selama studi.
4. Ayah dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan dorongan moril maupun material selama studi dan penyelesaian skripsi ini.
5. Serta semua pihak yang telah membantu dan bekerjasama dalam pelaksanaan skripsi ini.

Penulis menyadari masih begitu banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran adalah sesuatu yang sangat kami harapkan demi kemajuan bersama dan peningkatan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Yogyakarta, 10 April 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

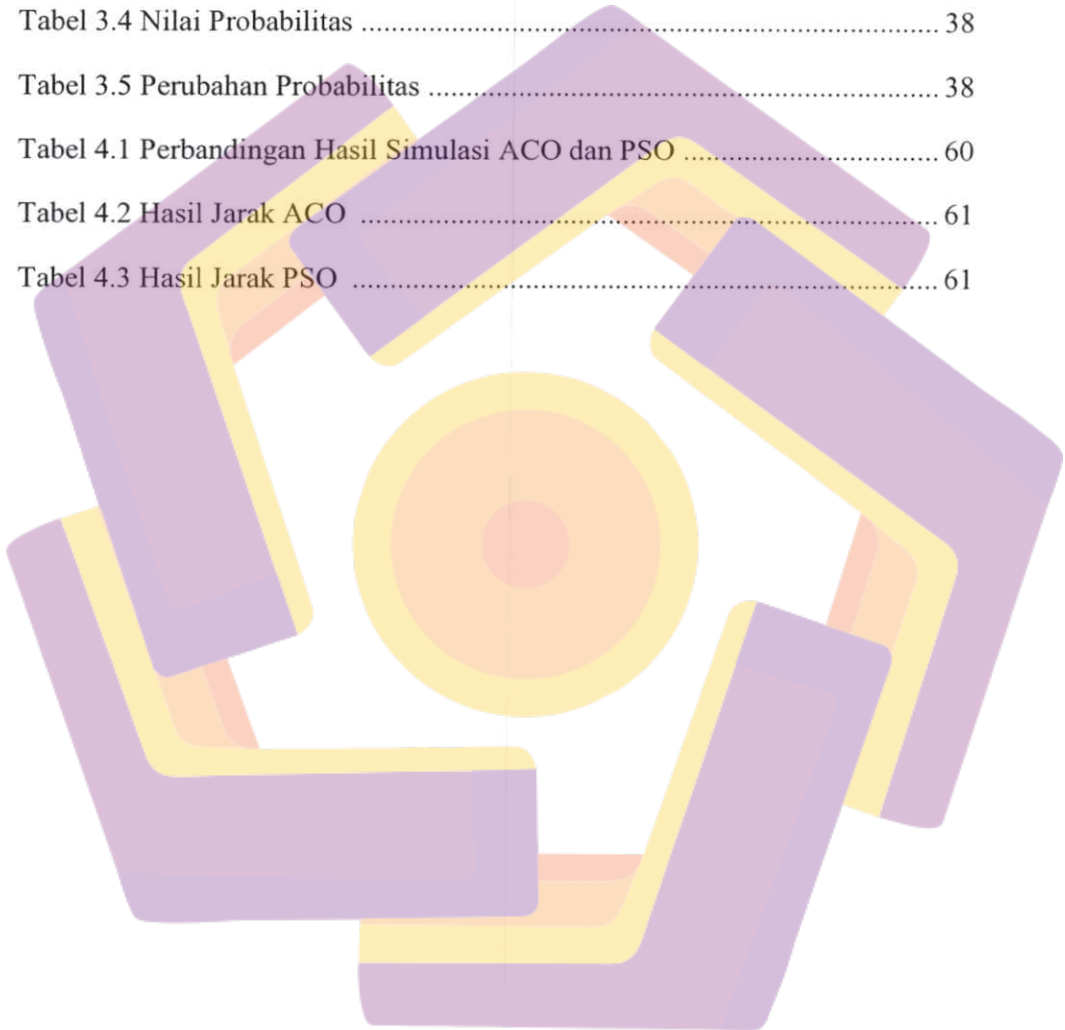
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
Intisari .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Penelitian.....	3
1.3. Batasan Penelitian .....	3
1.4. Maksud dan Tujuan .....	4
1.5. Metode Penelitian.....	5
1.5.1. Metode Pengumpulan Data.....	5
1.5.2. Tahap Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1. Tinjauan Pustaka .....	8
2.2. Swarm Intelligence.....	10
2.2.1. Prinsip Kerja Swarm Intelligence .....	11
2.2.2. Karakteristik Swarm Intelligence.....	12
2.2.3. Ant Colony Optimization.....	13

2.2.4.	Tahap-tahap Ant Colony Optimization.....	15
2.2.5.	Particle Swarm Optimization .....	17
2.2.5.1.	Struktur Particle Swarm Optimization .....	18
2.2.5.2.	Tahap-tahap Particle Swarm Optimization .....	20
2.3.	Data Spasial.....	22
2.3.1.	Sumber Data Spasial.....	23
2.3.2.	Format Data Spasial .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>27</b>
3.1.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.2.	Jenis Penelitian .....	28
3.3.	Variabel Penelitian .....	28
3.4.	Pengambilan Sampel .....	29
3.5.	Alat dan Bahan .....	30
3.5.1.	Alat.....	30
3.5.2.	Bahan.....	30
3.6.	Prosedur Pengumpulan Data .....	31
3.6.2.	Pengumpulan Data .....	31
3.6.3.	Pengolahan Data Spasial.....	32
3.6.4.	Hasil Perhitungan Koordinat Peta.....	34
3.6.5.	Hasil Perhitungan Jarak.....	35
3.7.	Analisis Pemodelan Sistem .....	36
3.7.1.	Manual Perhitungan .....	36
3.7.2.	Pemodelan Sistem menggunakan Ant Colony Optimization.....	42
3.7.3.	Pemodelan Sistem menggunakan Particle Swarm Optimization....	43
3.8.	Analisis Sistem Aplikasi .....	45
3.8.1.	Analisis kebutuhan aplikasi.....	46
3.8.2.	Kebutuhan Fungsional .....	47
3.8.3.	Kebutuhan Non Fungsional.....	47
3.9.	Perancangan Antar Muka/ <i>Interface</i> .....	48
<b>BAB IV .....</b>		<b>51</b>
<b>IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>51</b>

4.1. Implementasi .....	51
4.1.1. Implementasi Sistem .....	51
4.1.2. Implementasi <i>Interface</i> .....	55
4.2. Pembahasan .....	56
4.2.1. Pengujian hasil aplikasi terhadap permasalahan awal .....	56
4.2.2. melakukan optimasi dengan Ant Colony Optimization .....	57
4.2.3. Melakukan optimasi dengan Particle Swarm Optimization.....	59
4.2.4. Pembahasan hasil simulasi.....	60
BAB V.....	63
PENUTUP.....	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Koordinat .....	35
Tabel 3.2 Contoh Kasus .....	37
Tabel 3.3 Nilai Visibilitas .....	37
Tabel 3.4 Nilai Probabilitas .....	38
Tabel 3.5 Perubahan Probabilitas .....	38
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Simulasi ACO dan PSO .....	60
Tabel 4.2 Hasil Jarak ACO .....	61
Tabel 4.3 Hasil Jarak PSO .....	61

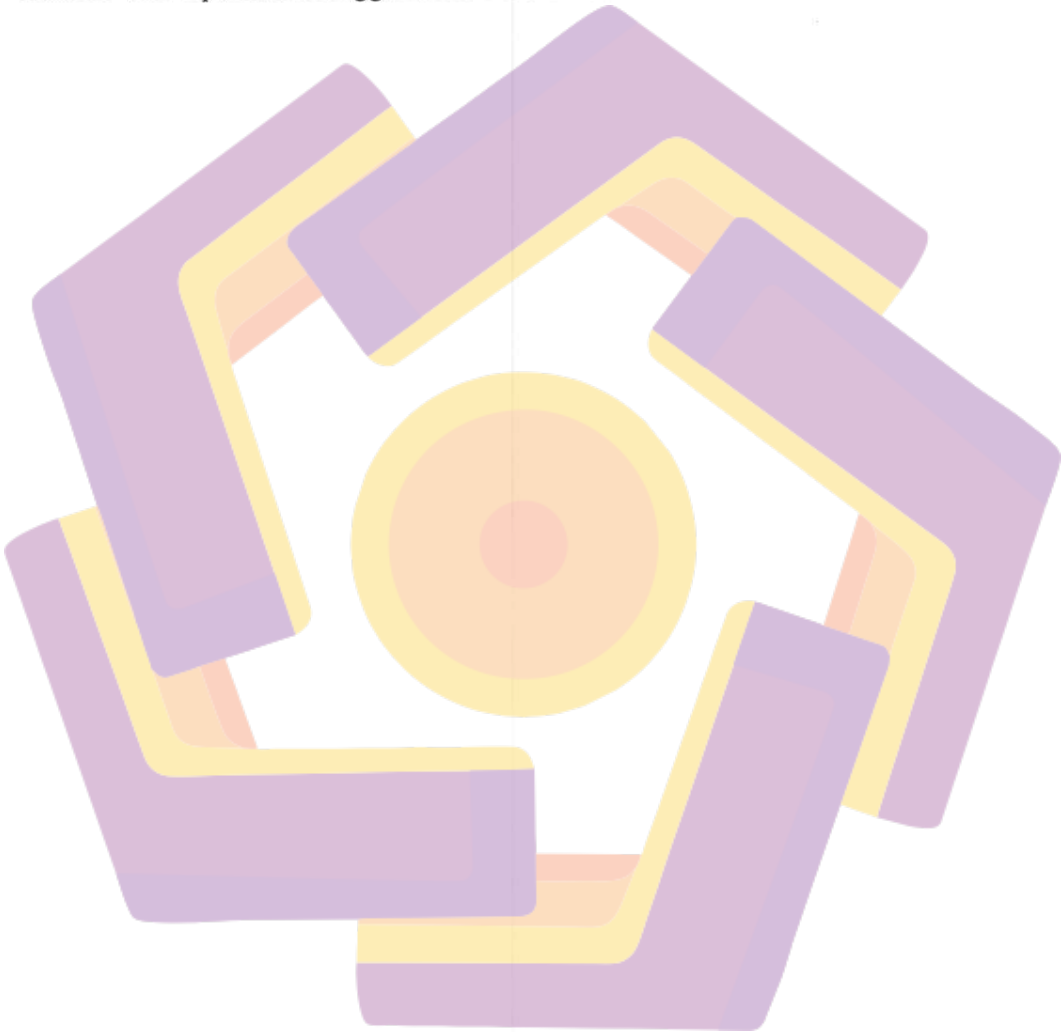


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Swarm Intelligence .....	10
Gambar 2.2 Konsep ACO .....	13
Gambar 2.3 Konsep PSO .....	18
Gambar 2.4 Data Vector .....	25
Gambar 2.1 Data Raster .....	26
Gambar 3.1 Peta KBD 2017 .....	27
Gambar 3.2 Menentukan Titik .....	33
Gambar 3.3 Proses Vector .....	33
Gambar 3.4 Penamaan Titik .....	34
Gambar 3.5 Koordinat Jarak dengan Euclidean .....	36
Gambar 3.6 Flowchart Ant Colony Optimization .....	43
Gambar 3.7 Flowchart Particle Swarm Optimization .....	45
Gambar 3.8 Rancang Interface ACO .....	49
Gambar 3.9 Rancang Interface PSO .....	49
Gambar 4.1 Kode Input ACO .....	52
Gambar 4.2 Kode Input PSO .....	52
Gambar 4.3 Kode Metode Euclidean .....	53
Gambar 4.4 Kode Penetapan Parameter Awal .....	53
Gambar 4.5 Kode Update Data Global .....	54
Gambar 4.6 Kode Proyeksi Hasil Optimasi .....	55
Gambar 4.7 Tampilan Halaman ACO .....	55
Gambar 4.8 Tampilan Halaman PSO .....	56
Gambar 4.9 Optimasi Menggunakan ACO 1 .....	58



Gambar 4.10 Optimasi Menggunakan ACO 2 ..... 58  
Gambar 4.11 Optimasi Menggunakan ACO 3 ..... 59  
Gambar 4.12 Optimasi Menggunakan PSO 1 ..... 59  
Gambar 4.13 Optimasi Menggunakan PSO 2 ..... 60



## Intisari

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan pertanian di Negara Indonesia. Bagian yang dipanen pada tanaman kelapa sawit adalah pada bagian buahnya. Hasil utama dari buah sawit adalah minyak kelapa sawit atau yang sering disebut dengan istilah Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit atau yang sering disebut dengan Palm Kernal Oil (PKO). Ada banyak industri yang memanfaatkan minyak kelapa sawit karena memiliki susunan dan kandungan gizi yang cukup lengkap.

Dengan banyaknya industri yang membutuhkan minyak kelapa sawit sebagai bahan dasar olahan produknya tentu semakin cepat proses pengolahan buah sawit semakin baik. Namun saat ini untuk menentukan rute terpendek dapat dilakukan dengan bantuan teknologi, salah satunya adalah dengan menggunakan kecerdasan buatan sebagai optimasi pencarian.

Swarm Intelligence sendiri merupakan salah satu metode atau teknik kecerdasan buatan yang terinspirasi dari tingkah laku hewan yang hidup berkoloni seperti semut, burung, lebah dan lain-lain. Ant Colony Optimization dan Particle Swarm Optimization merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan optimasi pada kasus *Travelling Salesman Problem*(TSP).

**Kata Kunci :** Optimasi, *Ant Colony Optimization*, *Particle Swarm Optimization*, *Swarm Intelligence*.

## *ABSTRACT*

Plant oil palm is one of the leading commodities Agriculture in the country of Indonesia. Part of the crop harvested in Palm oil is on the part of the fruit. The main results of the Palm fruit oil palm oil or is commonly referred to as the Crude Palm Oil (CPO) and palm kernel or often called Palm Karnael Oil (PKO). There are many industries that make use of palm oil because it has a nutrient content and arrangement are fairly complete.

With so many industries that require palm oil as a raw material for processed products of course the faster processing of Palm fruit the better. However at this time to determine the shortest route can be done with the help of technology, one of which is to use artificial intelligence as a search optimization.

Swarm Intelligence is one's own methods or artificial kecedasan technique inspired from the behaviour of animals which colonize live like ants, birds, bees and others. Ant Colony Optimization and Particle Swarm Optimization is one method that can be used to perform optimization on the case of the Traveling Salesman Problem (TSP).

**Keywords** : *Optimization, Ant Colony Optimization, Particle Swarm Optimization, Swarm Intelligence.*