



**OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK COKLAT  
MENGUNAKAN METODE *SIMULATED ANNEALING*  
(STUDI KASUS: PT.MARS *CHOCOLATE* INDONESIA DI  
PEKANBARU)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh

**DAHNIL ALFATLIL AZIZ**

**11351102497**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**2019**

UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK COKLAT  
MENGUNAKAN METODE *SIMULATED ANNEALING*  
(STUDI KASUS: PT.MARS *CHOCOLATE* INDONESIA DI  
PEKANBARU)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**DAHNIL ALFATLIL AZIZ**  
11351102497

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir di  
Pekanbaru, pada tanggal 2 Juli 2019

Pembimbing,

**Fitri Insani, S.T., M.Kom.**  
NIP. 130 510 024



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK COKLAT  
MENGUNAKAN METODE *SIMULATED ANNEALING*  
(STUDI KASUS: PT.MARS CHOCOLATE INDONESIA DI  
PEKANBARU)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**DAHNIL ALFATLIL AZIZ**  
**11351102497**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru pada tanggal 2 Juli 2019

Pekanbaru, 2 Juli 2019

Mengesahkan,

**Ketua Jurusan**



**Dekan**  
**Dr. Drs. H. Mas'ud Zein, M.Pd.**  
**NIP. 19631214 198803 1 002**

**Ketua Jurusan**  
**Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom.**  
**NIP. 19810523 200710 2 003**

**DEWAN PENGUJI**

**Ketua Sidang : Nazruddin Safaat, S.T., M.T.**

**Sekretaris : Fitri Insani, S.T., M.Kom.**

**Anggota I : Iwan Iskandar, M.T.**

**Anggota II : Pizaini, S.T., M.Kom.**

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

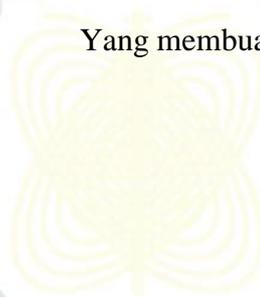


## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 2 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



**DAHNIL ALFATLIL AZIZ**  
11351102497

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

أَعُوذُ بِاللَّهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ  
فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Asy-Syarh 94:5)

\*\*\*

### Karya Kecil ini Dipersembahkan Untuk

#### Ibu dan Ayah Tercinta

Melalui persembahan ini, tiada kata indah yang dapat saya rangkai melainkan ucapan terima kasih yang tidak terkira buat kedua orang tua saya, yang tidak pernah lelah menunggu keberhasilan saya, yang selalu mendoakan, dan yang tidak pernah berhenti mendukung saya. Dari awal perjalanan hingga akhir keberhasilan ini selalu ada kemudahan di setiap kesulitan yang saya lalui, dan ini tentu saja karena ada doa-doa dan pengharapan mereka yang telah Allah kabulkan. Terima kasih ibu dan ayah karena selalu ada dalam doa-doa kalian.

\*\*\*

#### Keluarga Terdekat dan Orang-orang yang mendukung

Dalam proses awal hingga akhir ini juga tidak terlepas dari dukungan-dukungan keluarga dan orang-orang terdekat yang selalu ada dan memberi *support* dalam berbagai sisi. Terima kasih juga saya ucapkan atas kebaikan-kebaikan ini.

\*\*\*

#### Hal yang dapat saya fahami dalam kehidupan ini

Dibalik proses yang kita jalani, tidak ada akhir sebuah kegagalan jika proses gagal itu terus dicoba dan dibenahi, karena setiap kesulitan yang Allah beri juga dijanjikan kemudahan, sehingga kita mencapai tahap keberhasilan itu.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK COKLAT MENGUNAKAN METODE *SIMULATED ANNEALING* (STUDI KASUS: PT.MARS *CHOCOLATE* INDONESIA DI PEKANBARU)

**DAHNIL ALFATLIL AZIZ**  
**11351102497**

Tanggal Sidang: 2 Juli 2019

Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

## ABSTRAK

PT Mars *Chocolate* Indonesia adalah perusahaan perdagangan yang menghasilkan berbagai produk cokelat *Snickers*, *M&M'S*, dan *Dove*. Pada PT Mars *Chocolate* Indonesia proses pendistribusian produk dilakukan oleh PT Mars sendiri, yaitu dengan cara menugaskan *sales executive* perusahaan bagaikan penjualan dengan menjual produk langsung, mencari omset dan orderan. Orderan yang diterima akan didistribusikan oleh supir sesuai dengan toko yang telah didata oleh para sales. Untuk menentukan rute perjalanan optimal yang akan dilalui supir digunakan pencarian heuristik guna mengoptimasi rute pendistribusian. Metode heuristik yang digunakan adalah *simulated annealing*. Metode ini dimulai dengan menentukan rute awal dan menghitung panjang rute tersebut kemudian masukkan nilai parameter yang dibutuhkan. Hasil dari perhitungan dengan panjang rute awal sebesar 44.005 km dengan suhu awal 88.01, suhu akhir 1,  $\alpha$  0.9 dan iterasi 10 maka didapatlah hasil dengan panjang rute terbaik sebesar 27.313 km.

Kata kunci: Coklat , Distribusi, Heuristik, Optimasi, *Simulated Annealing*

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK COKLAT  
MENGUNAKAN METODE *SIMULATED ANNEALING*  
(STUDI KASUS: PT.MARS *CHOCOLATE* INDONESIA DI  
PEKANBARU)**

**DAHNIL ALFATLIL AZIZ**  
**11351102497**

*Session Date: 2 July 2019*

*Informatics Engineering*

*Faculty of Science and Technology*

*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

**ABSTRAK**

*PT Mars Chocolate Indonesia is a trading company that produces various Snickers, M & M'S, and Dove chocolate products. At PT Mars Chocolate Indonesia the product distribution process was carried out by PT Mars itself. By assigning sales executive companies to various sales by selling direct products, turnover and orders. Orders received will be distributed by the driver in accordance with the store that has been recorded by the sales. To determine the optimal travel route that will be passed by the driver, heuristic search is used to optimize the distribution route. The heuristic method used is simulated annealing. This method starts with determining the initial route and calculating the display of the route then enter the required parameter value. The results of calculations with the initial route length of 44,005 km with an initial temperature of 88.01, end temperature 1, alpha 0.9 and iteration 10, the results obtained with the best route of 27.313 km*

*Keywords: Chocolate, Distribution, Heuristik, Optimation, Simulated Annealing*



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Optimasi Pendistribusian Produk Coklat Menggunakan Metode *Simulated Annealing* (Studi Kasus: PT.Mars Chocolate Indonesia Di Pekanbaru)**”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini, banyak pengetahuan, pengalaman, bantuan, bimbingan dan arahan yang penulis terima dari berbagai pihak, terutama kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Alhamdan dan Ibunda Nurmalita. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. DR. H. Akhmad Mujahidin M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. H. Mas'ud Zein, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.  
Ibu Dr. Elin Haerani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.  
Ibu Sonya Meitarice, S.T, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.
3. Bapak Muhammad Affandes, M.T selaku Dosen penasehat akademik yang telah memberi arahan serta bimbingan selama perkuliahan.
4. Ibu Fitri Insani, S.T, M.Kom selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi
5. Bapak Iwan Iskandar, MT selaku Dosen penguji I yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis.
6. Bapak Pizaini, ST, M.Kom selaku Dosen penguji II yang telah banyak membantu dalam Tugas Akhir ini.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Seluruh bapak/ibu Dosen Teknik Informatika yang telah mengajar dan memeberikan ilmunya kepada penulis selama proses pemebelajaran di perkuliahan.

Adik-adik Alfadila Anas dan Dinda Fauziah Anisa Soleha.

Keluarga Pekanbaru Ayah M. Dinar, ibu Misni Arwati dan kak Meri Susanti, S.E dan bang Dedy Admaja Saputra, S.Sos yang telah memberikan kesempatan untuk tinggal di Pekanbaru, serta kakak dan abang terbaik Desi Meylani, S.Ap, Syaiful Amir, Hendra, Trisna, Dola Maya Sari, S.Kom, Heni Julia Dinar, S.Kom, Noor Aizatul Akma.

Keluarga besar ACTIF 2013 selaku keluarga kedua penulis selama kuliah yang selalu suka duka bersama mereka yang tak pernah terlupakan sampai kapanpun.

13. PT Mars *Chocolate* Indonesia yang telah bersedia menjadi tempat studi kasus dalam penulisan Tugas Akhir ini.
14. Bapak Yudi Alamsyah, S.E sebagai narasumber dan Bapak Irfan Mulyadi, S.Kom yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Teman-teman TIF UIN SUSKA RIAU Angkatan 2013 yang lagi berjuang memperoleh gelar S.T
16. Senior dan junior jurusan TIF yang telah memberikan arahan dan semangat yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar Tugas Akhir ini dapat menjadi lebih baik, akhir kata penulis ucapkan terima kasih

Pekanbaru, 2 Juli 2019

Dahnil Alfatlil Aziz

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Distribusi.....	II-1
2.2 Metode Optimasi.....	II-2
2.3 <i>Simulated Annealing</i> .....	II-3
2.3.1 Pengertian <i>Simulated Annealing</i> .....	II-3
2.4 Algoritma <i>Simulated Annealing</i> .....	II-5
2.5 Komponen <i>Simulated Annealing</i> .....	II-7
2.5.1 Jadwal pendinginan .....	II-8
2.5.2 Fungsi biaya .....	II-8
2.4.3 Struktur Ketetanggaan.....	II-9
2.4.4 Ruang Solusi .....	II-9
2.6 PT. Mars <i>Chocolate</i> Indonesia.....	II-9
2.7 Penelitian Terkait .....	II-10

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

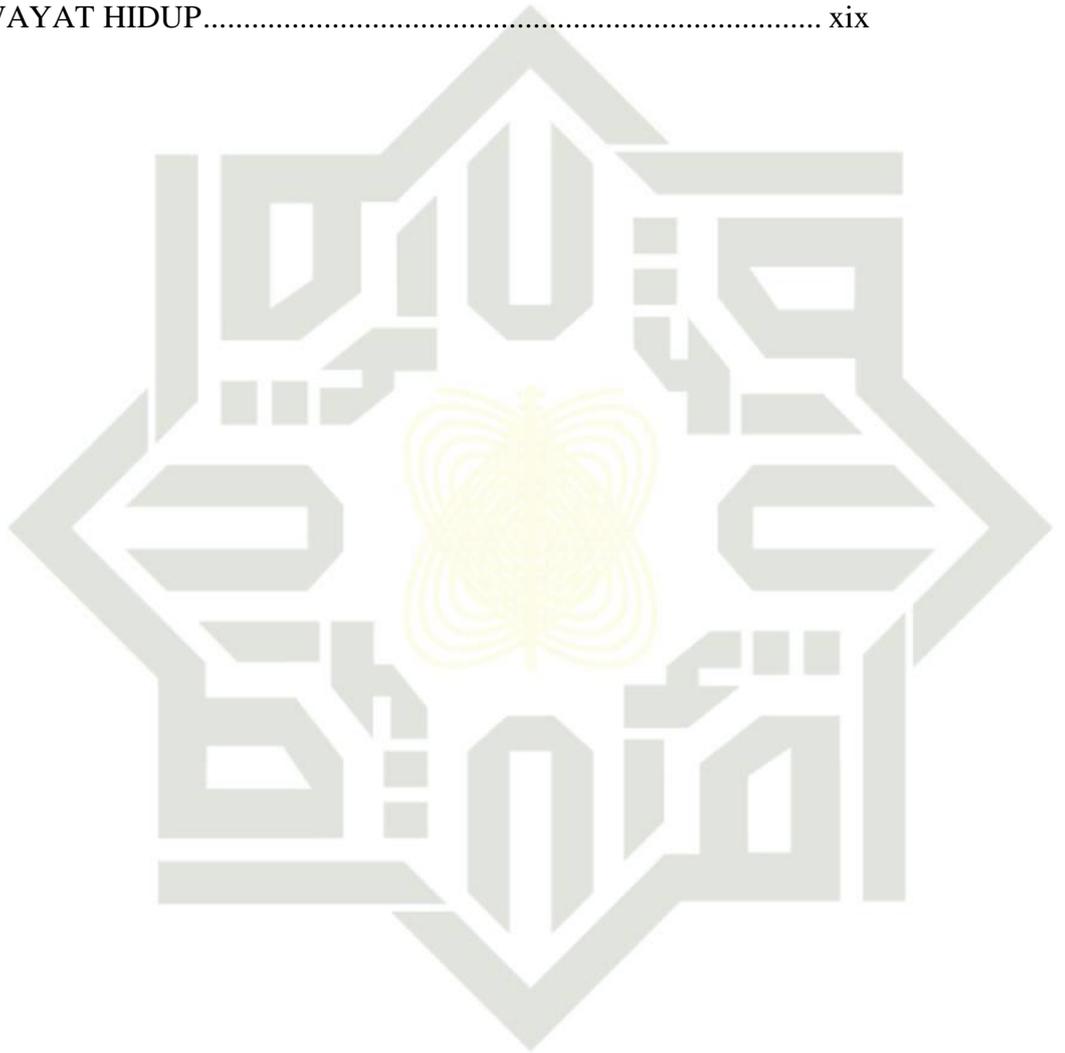
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1	Tahapan Penelitian .....	III-1
3.2	Rumusan Masalah .....	III-1
3.3	Studi Pustaka.....	III-2
3.4	Pengumpulan data .....	III-2
3.5	Pengolahan data .....	III-3
3.6	Analisis Algoritma .....	III-4
3.7	Simulasi SA.....	III-5
3.7.1	Perangkat Keras.....	III-5
3.7.2	Perangkat Lunak.....	III-5
3.8	Pengujian.....	III-5
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	III-6
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1	Analisa.....	IV-1
4.1.1	Analisa Kebutuhan Data.....	IV-1
4.1.2	Analisa Algoritma Simulated Annealing .....	IV-2
4.2	Perancangan .....	IV-20
4.2.1	Rancangan Menu Cover .....	IV-21
4.2.2	Rancangan Manu Simulasi.....	IV-21
4.2.3	Rancangan Menu Perhitungan.....	IV-22
4.2.4	Rancangan Menu Inisialisasi.....	IV-23
4.2.5	Rancangan Menu Grafik .....	IV-24
4.2.6	Rancangan Menu Graf Rute Awal .....	IV-24
4.2.7	Rancangan Menu Graf Rute Terbaik.....	IV-25
<b>BAB V</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1	Implementasi .....	V-1
5.1.1	Lingkungan Implementasi.....	V-1
5.1.2	Batasan Impelemntasi .....	V-1
5.1.3	Implementasi Antarmuka .....	V-1
5.2	Pengujian.....	V-6
5.2.1	Pengujian parameter .....	V-6
5.2.2	Pengujian Metode Algoritma .....	V-9



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2.3 Kesimpulan Pengujian.....	V-20
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>VI-1</b>
6.1 Kesimpulan .....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>xix</b>



UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Produk Unggulan PT Mars.....	II-10
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	III-1
Gambar 3.2 Pemetaan Jarak .....	III-3
Gambar 4.1 Data Mentah .....	IV-1
Gambar 4.2 <i>Flowchart Simulated Annealing</i> .....	IV-3
Gambar 4.3 Menu Cover.....	IV-21
Gambar 4.4 Menu Simulasi.....	IV-22
Gambar 4.5 Menu Perhitungan .....	IV-23
Gambar 4.6 Menu Inialisai .....	IV-23
Gambar 4.7 Menu Grafik .....	IV-24
Gambar 4.8 Menu Graf Rute Awal .....	IV-24
Gambar 4.9 Menu Graft Rute Terbaik .....	IV-25
Gambar 5.1 Halaman Cover.....	V-2
Gambar 5.2 Halaman Simulasi .....	V-2
Gambar 5.3 Halaman Graf Awal .....	V-3
Gambar 5.4 Halaman Graf Rute Terbaik .....	V-3
Gambar 5.5 Halaman Perhitungan .....	V-4
Gambar 5.6 Halaman Inialisasi .....	V-4
Gambar 5.7 Halaman Grafik.....	V-5
Gambar 5.8 Halaman Map .....	V-5
Gambar 5.9 Grafik Pengujian Parameter Suhu Akhir.....	V-7
Gambar 5.10 Grafik Pengujian Parameter Alfa .....	V-8
Gambar 5.11 Grafik Pengujian Parameter Iterasi .....	V-9



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 pemetaan <i>Physical Annealing</i> .....	II-4
Tabel 2.2 Penelitian Terkait .....	II-11
Tabel 4.1 Daftar Nama dan Inisialisasi .....	IV-4
Tabel 4.2 Jarak .....	IV-5
Tabel 4.3 Hasil perhitungan pada Suhu 88.01 .....	IV-8
Tabel 4.4 Hasil perhitungan pada Suhu 61.607 .....	IV-10
Tabel 4.5 Hasil perhitungan pada Suhu 43.1249 .....	IV-11
Tabel 4.6 Hasil perhitungan pada Suhu 30.1874 .....	IV-11
Tabel 4.7 Hasil perhitungan pada Suhu 21.1312 .....	IV-12
Tabel 4.8 Hasil perhitungan pada Suhu 14.7918 .....	IV-13
Tabel 4.9 Hasil perhitungan pada Suhu 10.3543 .....	IV-14
Tabel 4.10 Hasil perhitungan pada Suhu 7.248 .....	IV-15
Tabel 4.11 Hasil perhitungan pada Suhu 5.0736 .....	IV-16
Tabel 4.12 Hasil perhitungan pada Suhu 3.5515 .....	IV-17
Tabel 4.13 Hasil perhitungan pada Suhu 2.4861 .....	IV-18
Tabel 4.14 Hasil perhitungan pada Suhu 1.7402 .....	IV-18
Tabel 4.15 Hasil perhitungan pada Suhu 1.2182 .....	IV-19
Tabel 4.16 Keterangan Rancangan Antarmuka .....	IV-25
Tabel 5.1 Pengujian Parameter Suhu Akhir .....	V-6
Tabel 5.2 Pengujian Parameter Alfa .....	V-7
Tabel 5.3 Pengujian Parameter Iterasi .....	V-8

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SIMBOL

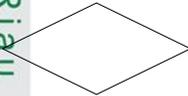
*Terminator*: Simbol ini di sebagai tanda dijalankan atau berakhirnya sistem (mulai/selesai)



*Proses*: Simbol yang digunakan sebagai pemrosesan data oleh *user* maupun sistem



*Verifikasi*: Simbol yang digunakan sebagai proses valid atau tidaknya suatu proses



*Data*: Simbol yang digunakan sebagai deskripsi data yang digunakan



*Predefined Proses*: Simbol yang digunakan untuk menjelaskan sub Proses dari proses di flowchart



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendistribusian adalah satu proses yang terjadi dalam sebuah perusahaan untuk mendistribusikan produk ke konsumen, proses pendistribusian memerlukan analisis untuk mengatur strategi pendistribusiannya (Panharesi & Mahmudy, 2015). Pada dasarnya, pendistribusian dilakukan oleh distributor menggunakan kendaraan pengangkut barang. Saat melakukan pendistribusian kendaraan pendistribusian tidak hanya melayani satu tujuan saja melainkan banyak tujuan lainnya. Dengan banyaknya wilayah pendistribusian, kendaraan pendistribusian harus menentukan rute perjalanan yang akan dilalui. Dalam sebuah pendistribusian semakin baik kualitas dalam pendistribusian maka akan semakin besar pula keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan dan begitu juga sebaliknya, apabila kualitas pendistribusian buruk maka keuntungan yang didapat dari penjualan akan berkurang (Juniarto, K, Fariza, & Prasetyaningrum, 2012).

PT Mars *Chocolate* Indonesia adalah perusahaan perdagangan (*Trading Company*) yang menjadi distributor makanan sekaligus agen tunggal. PT. Mars *Chocolate* Indonesia merupakan suatu perusahaan makanan yang menghasilkan berbagai produk coklat seperti *Snickers*, *M&M'S*, dan *Dove*. Dimana perusahaannya tersebar di seluruh wilayah Indonesia, mulai dari pulau sumatera hingga papua. Salah satu cabang PT. Mars *Chocolate* berada di wilayah sumatera yaitu di kota pekanbaru, yang menjadi salah satu faktor ujung tombak kemajuan perusahaan PT Mars *Chocolate* Indonesia adalah penjualan. Dimana penjualan tersebut ditinjau dari segi pendistribusian produknya. PT Mars *Chocolate* Indonesia berupaya mengoptimalkan pendistribusian produknya di seluruh wilayah kota pekanbaru.

Untuk menentukan rute perjalanan optimal yang akan dilalui pada pendistribusian PT Mars *Chocolate* Indonesia dapat dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik heuristik. Teknik heuristik yang akan digunakan adalah *Simulated Annealing*, karena menurut D.E. Goldberg dan Kirkpatrick

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam (Permana, Sulistiyo, & Wulandari, 2015) menyatakan bahwa *Simulated Annealing* memiliki proses pencarian yang baik untuk terhindar dari local optimum sedangkan algoritma genetika memiliki kemungkinan terjebak pada local optimum sehingga hasilnya akan kurang optimal. Dan menurut Kirkpatrick dalam (Samana, Prihandono, & Noviani, 2015) menyatakan bahwa keunikan *Simulated Annealing* adalah membolehkan biaya, jarak tempuh, waktu dan rute perjalanan yang baru lebih besar dari biaya, jarak, dan waktu tempuh rute yang sekarang. Sedangkan dalam (Retnani, Sopan, & Widyaningrum, 2014) disebutkan bahwa *Simulated Annealing* memungkinkan untuk melompat keluar dari local minimum dan local maksimum yang mana biasanya algoritma lain terjebak di dalamnya.

Algoritma *Simulated Annealing* adalah metode yang diadopsi berdasarkan prinsip pada proses peleburan dan pendinginan logam secara perlahan dan mengurangi temperature. Algoritma *simulated annealing* merupakan sebuah pendekatan algoritma yang efisien untuk memecahkan masalah optimasi kombinatorial yang sulit. Dengan meningkatkan solusi di awal dengan berulang kali sehingga akan membuat perubahan kecil hingga ditemukannya solusi yang lebih baik (Cahyadi, Ong, & Kosasih, 2010). Penerapan Algoritma *Simulated Annealing* diharapkan mampu untuk mengoptimalkan pendistribusian produk coklat PT. Mars *Chocolate* Indonesia tersebut dengan menemukan jalur atau rute terpendek. Penelitian terkait yang membahas tentang penelitian pendistribusian barang adalah penelitain dari Wayan Firdaus Mahmudy, dalam penelitian tersebut *Simulated Annealing* diperkaya dengan beberapa fungsi khusus yang bertujuan untuk menghasilkan solusi tetangga, yang akan digunakan sebagai rute penelusuran. kemudian fungsi khusus tersebut akan menghasilkan solusi terbaik dalam waktu rata-rata 82.29 detik (Mahmudy, 2014).

Penelitian terkait lainnya adalah penelitian Santhi Yulia Retnani, Moch. Kautsar Sophan, Vivi Tri Widyaningrum, dalam penelitian tersebut kesimpulan yang didapatkan setelah penggunaan metode *Simulated Annealing* adalah pencarian jalur optimal dapat digunakan lebih dari satu alamat tujuan (Retnani et al., 2014). Penelitian terkait lainnya adalah penelitian Edi Samana, Bayu Prihandono, Evi Noviani, dalam penelitian ini hasil minimum yang didapkan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

salesman selama perjalanan adalah sebesar Rp.77.000 dengan jarak tempuh 39 km dan waktu perjalanan 2 jam 37 menit dengan rute 0-3-4-5-2-1-0 (Samana et al., 2015).

Berdasarkan uraian masalah dan penelitian di atas, maka penulis tertarik ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian dalam kajian *Simulated Annealing* untuk mengoptimalkan pendistribusian produk coklat. Dengan mengambil studi kasus di PT. Mars *Chocolate* Indonesia yang berlokasi di wilayah kota Pekanbaru, serta mempunyai tujuan untuk mengoptimasi rute pendistribusian produk coklat di perusahaan tersebut. Maka dapat ditarik judul penelitian tugas akhir yaitu **“Optimasi Pendistribusian Produk Coklat Menggunakan Metode *Simulated Annealing* (Studi Kasus: PT.Mars *Chocolate* Indonesia di Pekanbaru)”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat ditarik sebuah rumusan masalah yang akan dibahas yaitu, bagaimana menerapkan metode *Simulated Annealing* untuk mengoptimasi jalur atau rute pendistribusian produk coklat PT. Mars Chocolate Indonesia di kota pekanbaru.

## 1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini jelas dan terarah kedepannya, maka diberikan batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

Area pendistribusian yang akan dioptimalkan hanya berfokus pada kecamatan sukajadi dengan sekali pengantaran dengan jumlah toko sebanyak 40.

Proses pengambilan jarak antar toko menggunakan *Google Map*.

Sistem hanya berupa Simulasi metode *Simulated Annealing* menggunakan Matlab.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimasi jalur pendistribusian produk coklat di PT. Mars *Chocolate* Indonesia di kecamatan Sukajadi Pekanbaru menggunakan metode *simulated annealing*.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada laporan ini dibuat berdasarkan urutan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian serta sistematika penulisan dari keseluruhan bab pada tugas akhir ini.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan seluruh isi dari penelitian ini. Mulai dari teori pendistribusian, teori pendukung *Simulated Annealing* dan teori algoritma *Simulated Annealing* seluruh tahapannya.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi penjelasan tahap-tahap penelitian Tugas Akhir yang dilakukan. Mulai dari perumusan masalah, studi kepustakaan (*Study Literature*), pengumpulan data, analisis sistem, perancangan, implementasi, pengujian, serta kesimpulan dan saran.

### **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang analisis yang dilakukan terhadap permasalahan yang terjadi di PT. Mars *Chocolate* Indonesia di kota Pekanbaru, serta melakukan analisis dan peninjauan terhadap sistem yang akan di rancang dan dibangun. Yaitu sistem yang dapat mengoptimalkan pendistribusian produk dari PT. Mars *Chocolate* Indonesia di pekanbaru dengan menggunakan *Simulated Annealing*.

### **BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

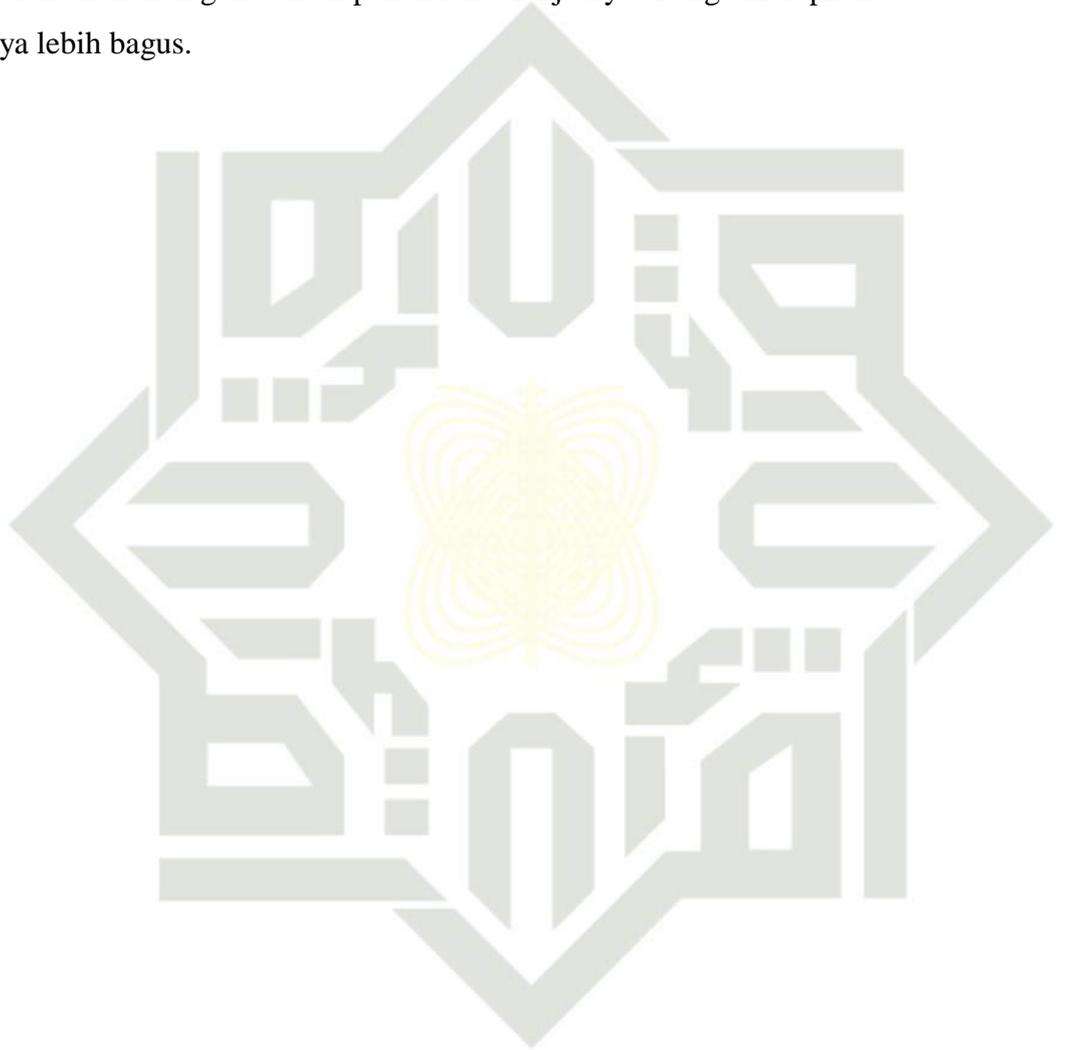
Berisi implementasi dari hasil analisis dan perancangan sistem “optimasi pendistribusian produk coklat di kota Pekanbaru menggunakan metode *Simulated Annealing*”. Yang telah dibangun sesuai analisis dan perancangan yang terdapat di bab IV.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini dijelaskan mengenai beberapa kesimpulan dari pembahasan mengenai optimasi pendistribusian produk di PT.Mars *Chocolate* Indonesia di kota Pekanbaru menggunakan metode *Simulated Annealing*, disertai beberapa saran sebagai hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan guna untuk penelitian selanjutnya. Yang diharapkan hasilnya lebih bagus.



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Distribusi

Menurut Pujawan Distribusi adalah Proses pemindahan dan penyimpanan barang dari sumber (Source) untuk sampai ke tujuan (Destination) dengan tujuan meminimalkan biaya dan transportasi yang digunakan pada saat pengiriman (Sulistiyorini & Mahmudy, 2015). Menurut Teguh Budiarto distribusi adalah merupakan kegiatan pemasaran yang bertujuan memperlancar dan mempermudah penyampaian produk (barang atau jasa) dari produsen hingga sampai ketangan konsumen yang sesuai dengan jenis, jumlah, harga, tempat dan waktu yang dibutuhkan (Rachman & Yuningsih, 2011). Sedangkan menurut Angipora distribusi adalah sekelompok pedagang dan agent perusahaan yang melakukan pemindahan fisik dan nama pada suatu produk yang bertujuan untuk menciptakan kegunaan pasar tertentu (Triyonowati, 2014).

Proses pendistribusian dilakukan dengan 2 cara yaitu distribusi langsung dan distribusi tidak langsung (Sutujo, 2002).

#### 1. Distribusi langsung

Distribusi secara langsung dilakukan tanpa perantara perusahaan lain melainkan dengan cara menugaskan *sales executive* perusahaan bagaikan penjualan dengan menjual produk langsung ke pembeli terakhir.

Distribusi langsung dilakukan dengan 3 cara yaitu:

- a. Mendirikan kantor perwakilan, kantor cabang atau tempat penjualan
- b. Dengan melayani pesanan pembeli melalui pos dan telepon
- c. Penjualan melalui internet

Distribusi tidak langsung

Distribusi tidak langsung dilakukan dengan perantara perusahaan lain terutama perusahaan jasa pengantaran yang mengantrakan produk langsung pada konsumen. Menurut Angipora distribusi tidak langsung dibagi menjadi 3 yaitu:

- a. Distribusi Intensif

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Distribusi Selektif
- c. Distribusi Eksklusif

## 2.2 Metode Optimasi

Menurut Fachrurrazi Optimasi adalah sebuah cabang ilmu dalam matematika yang berfokus untuk mendapatkan nilai yang minimum atau nilai yang maksimum secara sistematis, dari suatu fungsi peluang, dan pencarian lainnya. Optimasi berguna dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari karena optimasi bisa mencakup keberbagai bidang secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan. Optimasi cocok dengan prinsip ekonomi yang menekan pengeluaran dan menghasilkan output yang maksimal (Fachrurrazi, n.d.).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengoptimasian yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2005):

### 1. *Generate and Test*

Metode ini merupakan gabungan anatar *depth-first search* dengan pelacakan mundur (*backtracking*), yaitu bergerak dengan kebelakang menuju pada suatu keadaan awal.

### 2. *Hill Climbing*

Metode ini hampir serupa dengan metode pembangkit dan penguji hanya saja yang membedakanya adalah pada saat proses pengujian yaitu menggunakan fungsi heuristik .

### *Tabu Search*

Metode ini merupakan metode optimasi yang menggunakan *short-term memory* guna menjaga agar pencarian tidak terjebak pada lokal optimum.

### *Simulated Annealing*

Metode ini mengambil dasar pada proses *Annealing* yaitu proses memanaskan kemudian mendinginkan logam guna merubah bentuk cair menjadi lebih pada seiring dengan penurunan suhunya.

### Algoritma Genetika

Metode ini didasarkan pada mekanisme evolusi biologi dimana ini merupakan proses simulasi dari teori Darwin dan operasi genetika atas kromosom.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Algoritma Semut

Metode ini merupakan implementasi dari cara kerja semut (siklus semut) dalam menemukan jalan untuk pulang dan pergi pada saat pencarian makan.

### 2.3 *Simulated Annealing*

*Simulated Annealing* (SA) merupakan sebuah metode yang berasal dari sebuah makalah penelitian yang di publikasikan oleh Metropolis pada tahun 1953. *Simulated Annealing* dikembangkan oleh Kirkpatrick 1983 yang digunakan pertama kalinya untuk optimasi kombinatorial yang merupakan varian dari algoritma Metropolis, yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan local minimum (Juniarto et al., 2012). *Simulated Annealing* merupakan metode dengan menstimulasikan materi sebagai suatu sistem partikel. Algoritma ini menstimulasikan sebuah proses pendinginan secara bertahap pada saat penurunan suhu sistem hingga konvergen dalam keadaan membeku dan stabil (Suyanto, 2010).

#### 2.3.1 Pengertian *Simulated Annealing*

*Annealing* merupakan sebuah teknik pendinginan yang dijadwalkan sehingga menghasilkan efisiensi dalam dalam penurunan energi yang optimal sehingga kemudian menghasilkan logam dari prosesnya, ini juga disebut sebagai teknik metalurgi (Samana et al., 2015).

Ada beberapa kelebihan *Simulated Annealing* yaitu (Indrawan & Thiang, 2009) :

*Simulated Annealing* memiliki *Annealing* schedule

Pada metode *Simulated Annealing* solusi yang jelek masih ada kemungkinan untuk diterima

Nilai keadaan sekarang adalah nilai yang terbaik sepanjang proses berlangsung. Kemudian jika keadaan yang baru yang lebih jelek daripada keadaan sekarang (karena kurang beruntung dalam penerimaan solusi), keadaan yang baru tersebut masih bisa digunakan.

Dalam metode *Simulated Annealing* ada terdapat sebuah pemetaan yang bertujuan mengkonversi masalah yang kombinatorial ke dalam algoritma

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Annealing*. Pemetaan tersebut disebut sebagai *physical Annealing* (Suyanto, 2010), dibawah ini merupakan pemetaan yang terdapat pada algoritma *Simulated Annealing*.

**Tabel 2.1 pemetaan Physical Annealing**

<b>Fisika (Termodinamika)</b>	<b>Simulated Annealing (Optimasi)</b>
Keadaan sistem	Solusi yang mungkin
Energi	Biaya
Perubahan keadaan	Solusi tetangga
Temperatur	Parameter kontrol
Keadaan beku	Solusi heuristik

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan proses SA yaitu sebagai berikut (Samana et al., 2015) :

1. Inisialisasi rute awal yang dipilih secara random.  
 Memilih rute awal secara random sebagai posisi awal iterasi dalam proses SA.
2. Parameter awal.  
 Parameter awal harus memiliki nilai yang cukup besar agar mampu terhindar dari *bad local optimal*.
3. Mekanisme pertukaran.  
 Tentukan kota yang dibutuhkan untuk menentukan pertukaran solusi yang dianggap sebagai iterasi.
4. Fungsi objektif permasalahan  
 Mengevaluasi setiap fungsi biaya yang berubah karena proses iterasi dari mekanisme pertukaran.

*Annealing schedule*

Fungsi *Annealing schedule* yang umum digunakan adalah

$$T_0 = \alpha \times T_0 \quad (2.1)$$

$\alpha$  adalah konstanta untuk menurunkan parameter kontrol dengan  $\alpha < 1$

Kriteria penghentian proses SA.

Ada beberapa metode yang biasa digunakan untuk mengontrol penghentian algoritma yaitu dilihat dari:

- a. Maksimum jumlah iterasi.
- b. Nilai minimum parameter kontrol.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Nilai minimum fungsi objektif.
- d. Nilai minimum dari tingkat penerimaan.

## 2.4 Algoritma *Simulated Annealing*

Adapun langkah-langkah Algoritma *Simulated Annealing* sebagai berikut (Kusumadewi & Purnomo, 2005):

Evaluasi keadaan awal. Jika keadaan awal merupakan tujuan, maka pencarian berhasil dan KELUAR. Jika tidak demikian, lanjutkan dengan menetapkan keadaan awal sebagai rute sekarang.

Inisialisasi keadaan sekarang dengan SUKSES

Inisialisasi sesuai dengan *Annealing* schedule.

Kerjakan hingga solusi ditemukan atau sudah tidak ada operator baru lagi yang akan diaplikasikan ke kondisi sekarang.

- a. Gunakan operator yang belum pernah digunakan tersebut untuk menghasilkan kondisi baru.
- b. Evaluasi kondisi yang baru dengan menghitung:

$$\Delta E = \text{Nilai sekarang} - \text{Nilai baru.} \quad (2.2)$$

- i. Jika kondisi baru merupakan tujuan, maka pencarian berhasil dan KELUAR.
- ii. Jika bukan merupakan tujuan, namun memiliki nilai yang lebih baik dari pada kondisi sekarang, maka tetapkan kondisi baru sebagai rute sekarang. Demikian pula tetapkan SUKSES ke kondisi yang baru tadi.
- iii. Jika nilai kondisi baru tidak lebih baik dari pada nilai kondisi sekarang, maka tetapkan kondisi baru sebagai kondisi sekarang dengan probabilitas:

$$P' = e^{-\frac{\Delta E}{T}} \quad (2.3)$$

Langkah ini biasanya dikerjakan dengan membangkitkan suatu bilangan random  $r$  pada range  $[0,1]$ . Jika  $r < p'$  maka, perubahan kondisi baru menjadi kondisi sekarang diperbolehkan. Namun jika tidak demikian, maka tidak akan dikerjakan apapun.

- c. Perbaiki  $T$  sesuai berdasarkan *Annealing scheduling*.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SUKSES adalah jawaban yang dimaksudkan.

Dengan algoritma tersebut, sebenarnya secara umum ada 3 hal yang perlu disoroti pada *Simulated Annealing*, yaitu:

- a. Nilai awal untuk temperatur ( $T_0$ ).  
 Nilai  $T_0$  biasanya ditetapkan cukup besar (tidak mendekati nol), karena jika  $T$  mendekati 0 maka gerakan *simulated annealing* akan sama dengan *hill climbing*. Biasanya temperature awal ini ditetapkan sebesar 2 kali panjang suatu jalur yang dipilih secara acak.
- b. Kriteria yang digunakan untuk memutuskan apakah temperature sistem seharusnya dikurangi.
- c. Berapa besarnya pengurangan temperature dalam setiap waktu.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyelesaikan permasalahan TSP dengan *Simulated Annealing*.

1. Operator (2.4)

Ada beberapa operator yang bisa digunakan. Berikut ini adalah salah satu contoh operator untuk menentukan jalur. Misalkan jumlah kota yang akan dikunjungi adalah NC.

- a. Kota-kota disimpan pada larik L
- b. Bangkitkan 2 bilangan random antara 1 sampai NC. Misalkan kedua bilangan itu adalah  $N_1$  dan  $N_2$  dengan  $N_1 < N_2$
- c. Depan = L(1) sampai L( $N_1-1$ )
- d. Tengah = L( $N_1$ ) sampai L( $N_2$ )
- e. Belakang = L( $N_2+1$ ) sampai L(NC)
- f. Bangkitkan bilangan random  $r$ , apabila  $r < 0,5$ ; maka:
  1. DepanBaru = Depan
  2. TengahBaru = Tengah dengan urutan dibalik
  3. BelakangBaru = Belakang
  4. Lbaru = [DepanBaru TengahBaru BelakangBaru]
- g. Jika  $r \geq 0,5$ ; maka kerjakan :

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 1.Sementara = [Depan Belakang], Misalkan memiliki M elemen
- 2.Bangkitkan bilangan random r dengan nilai antara 1 sampai M
- 3.DepanBaru = Sementara(1:r)
- 4.TengahBaru = Tengah
- 5.BelakangBaru = Sementara(r+1:M)
- 6.Lbaru = [DepanBaru TengahBaru BelakangBaru]

Keterangan:

SUKSES = Nilai terbaik

$\Delta E$  = Nilai sekarang - Nilai baru

$p'$  = Probabilitas

e = Eksponensial

r = Nilai random

$\alpha$  = Alfa

$T_0$  = Suhu awal

$T_1$  = Suhu Akhir

$N_C$  = Jumlah tujuan

$L$  = Jalur atau rute

$N_1$  dan  $N_2$  = Nilai random range (1 -  $N_C$ )

$M$  = Jumlah sementara

## 2.5 Komponen *Simulated Annealing*

Dalam *Simulated Annealing* terdapat empat komponen yang harus dirancang yaitu jadwal pendinginan, fungsi biaya, struktur ketetanggaan dan ruang solusi.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.5.1 Jadwal pendinginan

Jadwal pendinginan merupakan komponen yang kritis, karena komponen terdiri dari berbagai bagian lainnya yaitu:

Temperatur awal

Temperature awal ini disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi dan dilakukan secara hati-hati dan benar, karena temperature awal harus memiliki panas yang cukup agar *Simulated Annealing* nya bisa memilih ke semua *state* tetangga.

Temperatur akhir

Pada tahapan ini bisa menurunkan suhu temperatur ke titik 0, namun hal ini hanya akan membuat *simulated annealing* menjadi lambat. Maka dari itu jangan membiarkan temperatur menjadi 0 karena jika mencapai temperature 0 pemilihan *new stage* menjadi lebih buruk.

3. Penurunan temperatur

Penurunan temperatur dapat dilakukan jika kriteria yang diinginkan sudah tercapai. dan juga dalam menurunkan temperatur ini merupakan sebuah proses yang sangat penting dan kritis.

4. Jumlah iterasi pada setiap temperatur

Pada proses ini bisa digunakan jumlah iterasi yang konstan dan dinamis. Dalam proses ini diusulkan hanya satu penggunaan iterasi secara konstan pada setiap temperatur.

### 2.5.2 Fungsi biaya

Algoritma *Simulated Annealing* dirancang untuk meminimalkan biaya. karena semakin kecil fungsi biaya dari suatu *state* maka akan semakin berkualitas *state* yang dihasilkan. Ada dua cara untuk menekan kompleksitas fungsi biaya yaitu:

*Delta Evaluation*

Fungsi biayanya dihitung hanya ketika perbedaan antar stage saat ini (*current state*) dengan *state* tetangga (*neighbourhood state*).

*Partial Evaluation*

Pada cara ini menggunakan fungsi biaya estimasi sehingga keluarannya hanya berupa nilai-nilai perkiraan (bukan nilai sebenarnya), tetapi nilai



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 2.1 Produk Unggulan PT Mars**

Pada PT Mars *Chocolate* Indonesia proses pendistribusian produk dilakukan oleh PT Mars sendiri, yaitu dengan cara menugaskan *sales executive* perusahaan bagaiian penjualan dengan menjual produk langsung. Untuk area pekanbaru terdapat 5 sales yang akan bergerak kelapangan mencari omset dan orderan, setelah para sales mendapatkan orderan keesokan harinya pihak supir akan mengantarkan barang orderan tersebut sesuai dengan toko yang telah didata oleh para sales. Dalam sehari jumlah toko yang akan dikunjungi untuk mengantarkan pesanan adalah kurang lebih sebanyak 40 toko dan terdapat 3 mobil atau 3 supir yang akan mengantarkan barang pesanan tersebut.

Pada saat pendistribusian para sopir akan diberikan uang transportasi, uang makan dan uang parkir untuk sekali pendistribusian atau dalam sehari, pendistribusian akan dimulai pada jam 8 pagi hingga jam 5 sore. Rute pendistribusian yang akan dilalui atau tujuan mana yang akan didahulukan semua tergantung oleh supir, apabila supir memilih jalan dengan baik dan benar maka target dalam sehari akan tercapai, namun apabila supir tidak memperhitungkan rute maka target yang dituju tidak akan tercapai karena banyaknya jalan yang tidak seharusnya dilalui dan membuang banyak waktu dalam proses pendistribusian.

**2.7 Penelitian Terkait**

Dibawah ini merupakan daftar penelitian yang terkait dengan metode *simulated annealing*, diantaranya:

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	(Samana et al., 2015)	Aplikasi <i>Simulated Annealing</i> Untuk Menyelesaikan <i>Travelling Salesman Problem</i>	<i>Simulated Annealing</i>	Hasil perhitungan diperoleh minimum biaya perjalanan salesman PT. XX yang diberikan sebesar Rp. 77.000, jarak tempuh perjalanan 39 km dan waktu perjalanan 2 jam 37 menit dengan rute 0 – 3 – 4 – 5 – 2 – 1 – 0
2	(Retnani et al., 2014)	Jalur Optimum Pengiriman Barang Di Kantor Pos Gresik Dengan Metode <i>Simulated Annealing</i>	<i>Simulated Annealing</i>	<i>Simulated Annealing</i> dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pencarian jalur optimal untuk tujuan lebih dari satu
3	(Juniarto et al., 2012)	Optimasi Distribusi Barang Berdasarkan Rute Dan Daya Tampung Menggunakan Metode <i>Simulated Annealing</i>	<i>Simulated Annealing</i>	Tercapainya nilai global optimum merupakan tujuan dari penggunaan algoritma <i>Simulated Annealing</i> .
	(Wahju, Emanuel, & Aritonang, 2008)	Aplikasi Desktop Pencarian Rute Jalan dengan Algoritma <i>Simulated Annealing</i>	<i>Simulated Annealing</i>	algoritma SA memiliki akurasi sebesar 37,62% (akurasi SA dalam menemukan solusi / target)
	(Rizal, 2007)	Optimasi Pada <i>Traveling Salesman Problem</i> ( TSP ) dengan Pendekatan <i>Simulasi Annealing</i>	<i>Simulated Annealing</i>	Hasil simulasi dari 10, 20, dan 50 titik lokasi menunjukkan, rute perjalanan yang optimal yaitu dengan mengambil rute terluar dan tidak ada rute yang saling bersilangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

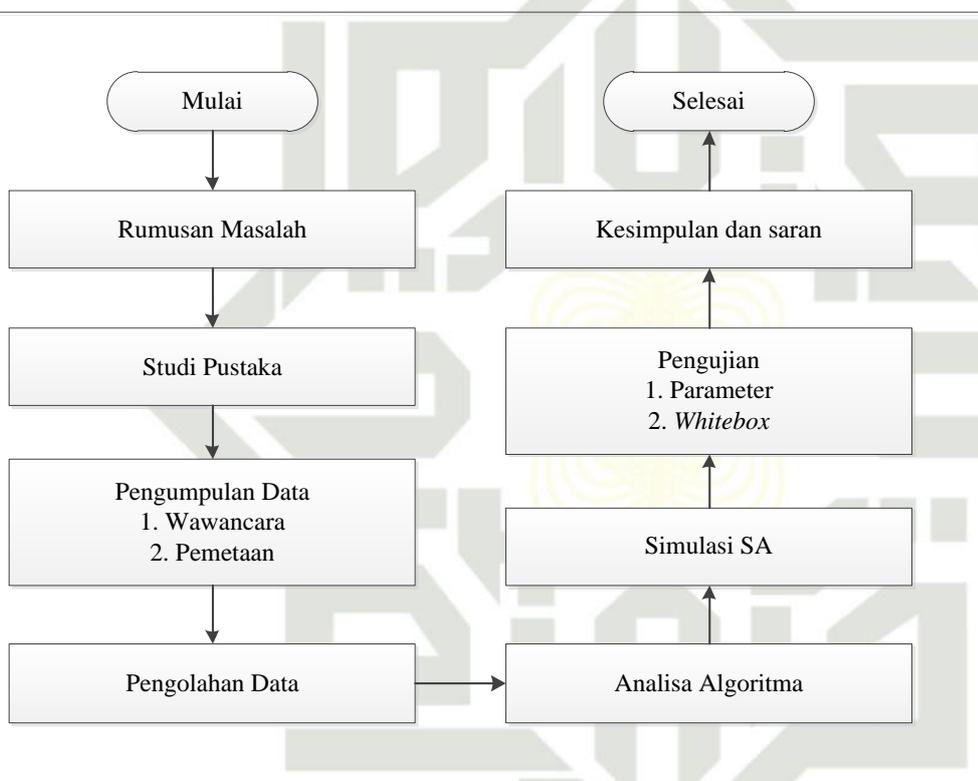
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan alur pengerjaan penelitian, dimana penelitian ini dimulai dengan merumuskan masalah kemudian diakhiri dengan kesimpulan dan saran. Alur dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Tahapan Penelitian**

### 3.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah merupakan tahapan pencarian permasalahan sesuai dengan topik permasalahan yang ingin dikaji, mengidentifikasi permasalahan secara terperinci, dalam hal ini peneliti mengangkat topik *Simulated Annealing*. Kemudian menentukan latar belakang masalah dan mencari solusi masalah tersebut dan dihasilkan solusi untuk rumusan masalah tersebut yaitu mengoptimasi pendistribusian produk coklat menggunakan *Simulated Annealing*.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kemudian menentukan ruang lingkup, latar belakang, dan mencari solusi dalam masalah tersebut.

### 3.3 Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan tahapan pengumpulan teori-teori yang berhubungan dengan *Simulated Annealing* serta informasi dan penelitian yang sesuai dengan judul yang diangkat oleh peneliti. Dalam hal ini studi pustaka atau *study literature* yang dikumpulkan adalah jurnal-jurnal penelitian terkait yang berhubungan dengan optimasi pendistribusian barang atau produk serta metode *Simulated Annealing*, buku tentang *Simulated Annealing*, dan beberapa video pembelajaran lainnya mengenai *Simulated Annealing*. Kemudian didapatkan solusi yang tepat untuk penelitian ini, metode dan model perancangan yang sesuai dengan judul yang diangkat oleh peneliti

### 3.4 Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data adalah tahapan awal yang harus dilakukan untuk mendapatkan data yang nantinya akan digunakan untuk dalam penelitian, dalam hal ini proses pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu:

#### 1. Wawancara

Wawancara merupakan sebuah kegiatan mendapatkan informasi dengan mengajukan pertanyaan dengan tatap muka atau secara langsung dengan narasumber, pertanyaan diajukan oleh pewawancara dan dijawab oleh narasumber. Yang menjadi narasumbernya adalah bapak Yudi Alamsyah, S.E dengan jabatan yaitu *Thread Supervisor Sales*, proses wawancara bertujuan untuk mendapatkan data tentang tujuan dan *route* yang dilalui pada saat pendistribusian produk coklat tersebut. Kemudian data yang didapatkan dari hasil wawancara tersebut diolah menjadi data utama untuk proses komputasi selanjutnya yaitu mengoptimalkan dengan menggunakan *Simulated Annealing*.

Data yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- a. Daftar nama toko (Tujuan Pendistribusian).
- b. Alamat toko.

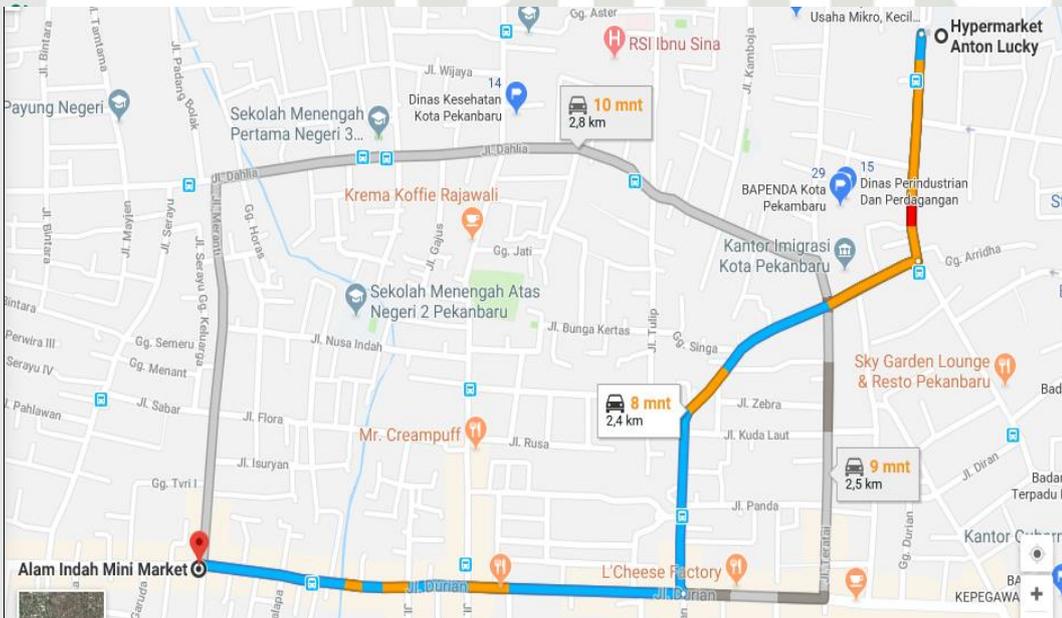
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Tanggal, mingguan, bulan dan periode
- d. Kode toko
- e. Brand
- f. Tipe toko

**Pemetaan atau Mapping**

Pemetaan atau *Mapping* merupakan tahapan pengukuran jarak menggunakan map dari Google Map, dalam hal ini data yang ingin didapatkan yaitu jarak dari satu toko ke toko lainnya dengan jumlah toko yaitu sebanyak 41 toko. Maka jarak yang akan dihitung adalah 41 X 41 toko. Dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Pemetaan Jarak**

**3.5 Pengolahan data**

Tahapan selanjutnya adalah pengolahan data, data yang telah di kumpulkan akan diolah dengan melakukan preprocessing data yaitu membersihkan data dengan cara memisahkan data yang dibutuhkan dengan data yang tidak dibutuhkan. Data yang dibutuhkan hanyalah daftar nama toko dan alamat toko serta jarak antar toko.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.6 Analisis Algoritma

Analisis Algoritma adalah tahapan menganalisa metode yang akan digunakan pada proses simulasi. Dalam tahap ini analisis algoritma akan dikerjakan dengan melakukan perhitungan manual guna menguji cara kerja algoritma *Simulated Annealing* dengan menghitung optimasi rute pendistribusian produk dari PT. Mars *Chocolate*. Sehingga proses analisa algoritma yang telah dianalisis akan mudah untuk melakukan tahapan selanjutnya yaitu proses pembuatan simulasi SA. akan dilakukan adalah menghitung

Adapun langkah-langkah algoritma *Simulated Annealing* sebagai berikut:

Inisialisasikan parameter *Simulated Annealing* dengan menentukan temperatur awal ( $T_0$ ), temperatur akhir ( $T_1$ ) dengan ketentuan  $T_0 > T_1 > 0.0$ , menentukan faktor penurunan suhu ( $\alpha$ ) dan menentukan jumlah iterasi dalam tiap nilai temperatur.

2. Tentukanlah susunan awal dan hitunglah nilai jarak kemudian jadikan nilai susunan awal sebagai yang terbaik.
3. Lanjutkan hitungan iterasi sesuai dengan jumlah iterasi yang telah ditentukan
4. Hitunglah nilai fungsi objektif dari susunan baru sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan

Jika nilai baru lebih kecil dari nilai awal maka tetapkan nilai baru sebagai yang nilai awal yang baru namun jika nilai baru lebih kecil dari nilai yang terbaik maka jadikan nilai baru tersebut sebagai nilai terbaik yang baru. Dan jika nilai baru lebih besar dari nilai awal maka lakukan probabilitas dengan rumus (2.3).

Dengan membangkitkan bilangan random ( $r$ ) pada range  $[0, 1]$ , jika  $r < P$ , maka diterima namun jika  $r > P$ , maka tidak diterima

Ulangi langkah 3 sampai langkah 5 sebanyak jumlah iterasi yang telah ditentukan dan turunkan suhu awal ( $T_0$ ) mencapai suhu akhir ( $T_1$ ) dengan rumus (2.1).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tampilkan nilai gobab optimum terbaik pada penurunan suhu yang telah dicapai selama proses dan hentikan proses (Selesai).

### 3.7 Simulasi SA

Pada tahap Simulasi SA ini akan dilakukan pengkodean pembuatan simulasi SA tersebut. Komponen pendukung yang dibutuhkan untuk proses implementasi sistem yang dibangun ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak diantaranya sebagai berikut:

#### 3.7.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. *Processor* : *Intel i3*
- b. *Memory* : *4 GB*
- c. *Hardisk* : *500 GB*

#### 3.7.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi : *Windows 8.1*
- b. *Tools* Simulasi : *MATLAB R2014b*
- c. Lainnya : *Microsoft Visio 2010, Microsoft Excel 2010*

### 3.8 Pengujian

Pengujian adalah tahapan percobaan terhadap simulasi yang sudah dibangun. Proses pengujian dilakukan dengan cara memasukkan parameter yang berbeda pada saat pemrosesan. Ada 3 parameter yang harus di perhatikan dalam pengujianya yaitu suhu akhir ( $T_1$ ), jumlah iterasi dan *Alpha* ( $\alpha$ ) dengan ketentuan nilai yang dimasukkan tidak boleh bernilai negatif,  $T_1$  tidak boleh bernilai nol dan lebih besar dari  $T_0$ . Setelah hasil pengujian tersebut keluar maka hasilnya akan dibandingkan untuk melihat hasil mana yang lebih baik. Pengujian selanjutnya adalah pengujian metode algoritma, pengujian ini bertujuan apakah hasil pengkodean sesuai dengan algoritma yang digunakan. Pada tahap pengujian ini simulasi akan dinilai apakah sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum.

## Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dari penelitian ini, pada tahapan ini ditarik kesimpulan dan saran setelah aplikasi optimasi pendistribusian produk tersebut dengan metode *Simulated Annealing* berjalan dengan semestinya. Tujuan pada tahapan ini adalah untuk mengetahui apakah metode yang dipakai sudah tepat dan sesuai dengan kebutuhan. Pada tahapan ini akan memberikan beberapa saran yang bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya sehingga hasil yang akan didapatkan akan lebih akurat dan optimal.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan setiap tahapan pada tugas akhir ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

Algoritma Simulated Annealing dapat digunakan untuk melakukan optimasi. Berdasarkan hasil perhitungan dengan panjang rute awal sebesar 44.005 km dengan suhu awal 88.01, suhu akhir 1, alfa 0.9 dan iterasi 10 maka didapatkan hasil dengan panjang rute terbaik sebesar 27.313 km.

Pada simulasi ini rute optimum mampu divisualisasikan secara online dengan *Google Maps*.

3. Berdasarkan hasil pengujian parameter dengan nilai panjang jalur 44.005, nilai suhu awal 88.01, rentang suhu akhir 10 hingga 0.1, rentang alfa 0.1 sampai 0.99, rentang iterasi 1 sampai 100 dan dilakukan pengujian sebanyak 10 kali dan 19 kali menghasilkan bahwa parameter alfa (semakin mendekati satu) sangat berpengaruh besar pada nilai yang dihasilkan dan parameter iterasi apabila semakin banyak maka kombinasi yang dihasilkan semakin banyak dan nilai akan semakin optimal.

### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian maka didapatkan saran sebagai berikut:

Gunakan parameter lainnya untuk mengontrol penghentian algoritma, seperti parameter tingkat penerimaan dan parameter nilai objektif

Kombinasikan dengan algoritma lain untuk melakukan optimasi parameter suhu awal

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, F., Ong, J. O., & Kosasih, J. S. (2010). Perancangan Algoritma Simulated Annealing Untuk Rute Kendaraan Yang Mempertimbangkan Backhaul , Rute Majemuk , Dan Time.
- Fachrurrazi, S. (n.d.). Penerapan Algoritma Genetika Dalam Optimasi Pendistribusian Pupuk Di Pt Pupuk Iskandar Muda Aceh Utara. *Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Malikussaleh*, 2(1), 47–66.
- Indrawan, D., & Thiang. (2009). Implementasi Metode Simulated Annealing pada Robot Mobil untuk Mencari Rute Terpendek.
- Juniarto, S. D., K, E. M., Fariza, A., & Prasetyaningrum, I. (2012). Optimasi Distribusi Barang Berdasarkan Rute Dan Daya Tampung Menggunakan Metode Simulated Annealing.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2005). *Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-teknik Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahmudy, W. F. (2014). Improved Simulated Annealing For Optimization Of Vehicle Routing Problem With Time Windows ( VRPTW ). *Jurnal Ilmiah Kursor*, 7(3), 109–116.
- Panharsi, Y. G., & Mahmudy, W. F. (2015). Optimasi distribusi barang dengan algoritma genetika. *Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, 5(11), 1–8.
- Permana, A., Sulistiyo, M. D., & Wulandari, G. S. (2015). Optimasi Genetic Algorithm Dengan Simulated Annealing Untuk Multiple Depot Capacitated Vehicle Routing Problem. *Indonesia Symposium On Computing*, 62–69.
- Rachman, G. G., & Yuningsih, K. (2011). Pengaruh Biaya Distribusi Dan Saluran Distribusi Terhadap Volume Penjualan (Studi Pada Sari Intan Manunggal Knitting Bandung). *Jurnal Riset Akuntansi Dan Bisnis*, 10(September 2010), 151–175.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Retnani, S. Y., Sopan, M. K., & Widyaningrum, V. T. (2014). Jalur Optimum Pengiriman Barang Di Kantor Pos Gresik Dengan Metode Simulated Annealing. *Jurnal Simantec*, 4(2), 81–88.

Rizal, J. (2007). Optimasi Pada Traveling Salesman Problem ( TSP ) dengan Pendekatan Simulasi Annealing. *Jurnal Gradien*, 3(2), 286–290.

Samana, E., Prihandono, B., & Noviani, E. (2015). Aplikasi Simulated Annealing Untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya*, 03(1), 25–32.

Sulistiyorini, R., & Mahmudy, W. F. (2015). Penerapan algoritma genetika untuk permasalahan optimasi distribusi barang dua tahap. *Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya*, 5(12), 1–12.

Sutujo, S. (2002). *Strategi Manajemen Pemasaran*. Jakarta: PT. Damar Mulia Pustaka.

Suyanto. (2010). *Algoritma Optimasi Deterministik atau Probabilitik* (Edisi Pert). Yogyakarta: Graha Ilmu.

Triyonowati. (2014). Pengaruh Saluran Distribusi Dan Harga Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Pada Pt Fastrata Buana, Tbk. *Jurnal Ilmu & Riset Manajemen*, 3(9), 1–15.

Mahju, A., Emanuel, R., & Aritonang, A. F. (2008). Aplikasi Desktop Pencarian Rute Jalan dengan Algoritma Simulated Annealling. *Jurnal Informatika*, 4(2), 93–103.