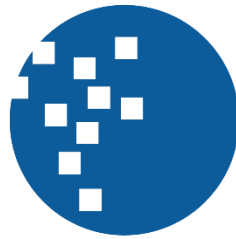


**PENINGKATAN KINERJA MODEL *MACHINE LEARNING*  
DALAM *SENTIMENT ANALYSIS CRYPTOCURRENCY*  
MELALUI PENDEKATAN *FEATURE SELECTION*  
BERBASIS *SWARM INTELLIGENCE***



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

Skripsi

**Jason Suhali**

**00000045379**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2024**

**PENINGKATAN KINERJA MODEL *MACHINE LEARNING*  
DALAM *SENTIMENT ANALYSIS CRYPTOCURRENCY*  
MELALUI PENDEKATAN *FEATURE SELECTION*  
BERBASIS *SWARM INTELLIGENCE***



Skripsi

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**Jason Suhali**

**00000045379**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

**TANGERANG**

**2024**

i

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Jason Suhali  
Nomor Induk Mahasiswa : 00000045379  
Program studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

Peningkatan Kinerja Model *Machine Learning* Dalam *Sentiment Analysis Cryptocurrency* Melalui Pendekatan *Feature Selection* Berbasis *Swarm Intelligence*

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, Mei 2024



A handwritten signature in black ink that reads 'Jason'.

(Jason Suhali)

U M M N  
U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

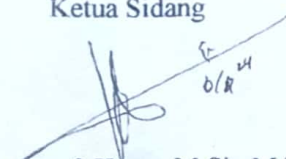
PENINGKATAN KINERJA MODEL *MACHINE LEARNING* DALAM  
*SENTIMENT ANALYSIS CRYPTOCURRENCY* MELALUI PENDEKATAN  
*FEATURE SELECTION* BERBASIS *SWARM INTELLIGENCE*

Oleh

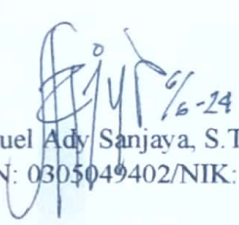
Nama : Jason Suhali  
NIM : 00000045379  
Program Studi : Sistem Informasi  
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 30 Mei 2024  
Pukul 08.00 s.d 10.00 dan dinyatakan  
LULUS  
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

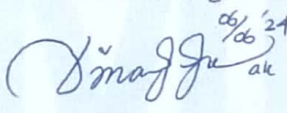
Ketua Sidang

  
Rudi Sutomo, S.Kom., M.Si., M.Kom.  
NIDN: 0222057501/NIK: 072470


Penguji

  
Samuel Ady Sanjaya, S.T., M.T.  
NIDN: 0305049402/NIK: 075049

Pembimbing

  
Dinar Ajeng Kristiyanti, S.Kom., M.Kom.  
NIDN: 0330128801/NIK: 079159

Ketua Program Studi Sistem Informasi

  
Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom.  
NIDN: 0313058001/NIK: 051314

iv

**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH MAHASISWA**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jason Suhali  
Nomor Induk Mahasiswa : 00000045379  
Program Studi : Sistem Informasi  
Jenjang : S2 / S1 / D3  
Judul Karya Ilmiah :

**PENINGKATAN KINERJA MODEL *MACHINE LEARNING* DALAM  
*SENTIMENT ANALYSIS CRYPTOCURRENCY* MELALUI PENDEKATAN  
*FEATURE SELECTION* BERBASIS *SWARM INTELLIGENCE***

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Saya tidak bersedia, dikarenakan:

Dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) \*.

Tangerang, 30 Mei 2024



(Jason Suhali)

\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama 6 bulan kedepan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya skripsi untuk pemenuhan laporan skripsi. Tujuan dari pembuatan penelitian adalah untuk dapat menganalisis sentimen masyarakat terhadap *cryptocurrency* dengan melakukan optimasi pada model *machine learning* menggunakan teknik seleksi fitur berbasis *swarm intelligence*. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan selama proses penyusunan laporan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, M.A., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, ST, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Dinar Ajeng Kristiyanti, S.Kom, M.Kom., sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan sejawat lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini dapat menjadi inspirasi, acuan, dan pedoman bagi para peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitiannya.

Tangerang, 13 Mei 2024



(Jason Suhali)

**PENINGKATAN KINERJA MODEL *MACHINE LEARNING***  
**DALAM *SENTIMENT ANALYSIS CRYPTOCURRENCY***  
**MELALUI PENDEKATAN *FEATURE SELECTION***  
**BERBASIS *SWARM INTELLIGENCE***

(Jason Suhali)

**ABSTRAK**

*Cryptocurrency* merupakan mata uang digital yang dapat dijadikan sebagai alat untuk bertransaksi di seluruh dunia. Pakar ekonomi dunia memprediksi bahwa tren *cryptocurrency* akan mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya. Hal tersebut didukung dengan penyetujuan kebijakan *Bitcoin Spot Exchange Trade Funds (ETF)* oleh Komisi Sekuritas dan Bursa Amerika Serikat. Namun, terdapat masyarakat yang skeptis atau memilih untuk menahan diri pada tren *cryptocurrency* tersebut. Hal tersebut dikarenakan tidak pernah ada pernyataan resmi dari lembaga manapun dan siapa yang mengatur alur perkembangan *cryptocurrency*. Penelitian ini menggunakan *framework KDD*. Penelitian dimulai dengan melakukan teknik *web scrapping* untuk mengumpulkan dataset dari platform X. Setelah data didapatkan, dilakukan *preprocessing data* yang meliputi *data cleansing, labeling, pembobotan kata, dan SMOTE*. Selanjutnya, dilakukan *modeling* dengan algoritma *machine learning SVM, KNN, dan Naïve Bayes*. Setelah itu, dilakukan optimasi *feature selection* menggunakan *PSO, ACO, dan CSO* terhadap semua model *machine learning*. Penelitian ini melakukan optimasi model *machine learning* pada peningkatan akurasi, *classification report, dan time execution*. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa algoritma *ACO-SVM* memiliki tingkat akurasi tertinggi, yakni 86,95%. Terjadi peningkatan akurasi sebesar 2% dari yang sebelumnya adalah 84,91%. Waktu pemrosesan pemodelan juga mengalami percepatan yang signifikan, dari sebelumnya 5.416 detik menjadi 0,882 detik. Oleh karena itu, penggunaan algoritma optimasi *feature selection* berbasis *swarm intelligence* terbukti dapat meningkatkan kinerja model *machine learning*.

**Kata kunci:** *Cryptocurrency, Feature Selection, Machine Learning, Sentiment Analysis, Swarm Intelligence*

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A



# ***IMPROVING MACHINE LEARNING MODEL PERFORMANCE***

## ***IN CRYPTOCURRENCY SENTIMENT ANALYSIS***

### ***THROUGH A FEATURE SELECTION APPROACH***

#### ***SWARM INTELLIGENCE BASED***

(Jason Suhali)

#### ***ABSTRACT (English)***

*Cryptocurrency is a digital currency that can be used as a tool for transactions throughout the world. World economic experts predict the cryptocurrency trend will increase from the previous year. This is supported by the approval of the Bitcoin Spot Exchange Trade Funds (ETF) policy by the United States Securities and Exchange Commission. However, some people are skeptical or refrain from this cryptocurrency trend. This is because there has never been an official statement from any institution regulating cryptocurrency development flow. This research uses the KDD framework. The research began by carrying out web scrapping techniques to collect datasets from platform X. After the data was obtained, data preprocessing was carried out which included data cleaning, labeling, word weighting, and SMOTE. Next, modeling was carried out using the SVM, KNN, and Naïve Bayes machine learning algorithms. Afterward, all machine learning models were optimized for feature selection using PSO, ACO, and CSO. This research optimizes the machine learning model to increase accuracy, classification report, and time execution. The research results revealed that the ACO-SVM algorithm had the highest level of accuracy, namely 86.95%. There was an increase in accuracy of 2% from the previous 84.91%. Modeling processing time has also experienced a significant acceleration, from the previous 5,416 seconds to 0.882 seconds. Therefore, using a feature selection optimization algorithm based on swarm intelligence has been proven to improve the performance of machine learning models.*

***Keywords:*** *Cryptocurrency, Feature Selection, Machine Learning, Sentiment Analysis, Swarm Intelligence*

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
KARYA ILMIAH MAHASISWA .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT (English)</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR RUMUS .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah .....	7
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	7
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	7
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Sistematika Penulisan .....	9
BAB II LANDASAN TEORI .....	10
2.1 Penelitian Terdahulu .....	10
2.2 Teori tentang Topik Skripsi .....	12
2.2.1 <i>Cryptocurrency</i> .....	12
2.2.2 <b>X</b> .....	14
2.2.3 <i>Web Scraping</i> .....	14
2.2.4 <i>Sentiment Analysis</i> .....	15
2.2.5 <i>Text Preprocessing</i> .....	15
2.2.6 <b>VADER</b> .....	17
2.2.7 <b>TF-IDF</b> .....	17
2.2.8 <b>SMOTE</b> .....	17
2.2.9 <i>Feature Selection</i> .....	18

2.3	<b>Teori tentang Framework / Algoritma yang digunakan</b>	19
2.3.1	<b>KDD</b>	19
2.3.2	<i>Grid Search</i>	20
2.3.3	<i>Machine Learning</i>	20
2.3.4	<b>SVM</b>	20
2.3.5	<i>Naïve Bayes</i>	22
2.3.6	<b>KNN (K-Nearest Neighbour)</b>	23
2.3.7	<i>Swarm Intelligence</i>	25
2.3.8	<b>PSO (Particle Swarm Intelligence)</b>	26
2.3.9	<b>ACO (Ant Colony Optimization)</b>	26
2.3.10	<b>CSO (Cat Swarm Optimization)</b>	27
2.3.11	<i>Evaluation Metrics</i>	28
2.3.12	<i>Accuracy</i>	29
2.3.13	<i>Precision</i>	29
2.3.14	<i>Recall</i>	29
2.3.15	<i>F1-score</i>	30
2.4	<b>Teori tentang Tools / Software yang digunakan</b>	30
2.4.1	<i>Python</i>	30
2.4.2	<b>Google Collab</b>	30
2.4.3	<b>Jupyter Lab</b>	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		32
3.1	<b>Gambaran Umum Objek Penelitian</b>	32
3.2	<b>Metode Penelitian</b>	32
3.2.1	<b>Metode Data Mining</b>	33
3.2.2	<b>Alur Penelitian</b>	35
3.3	<b>Teknik Pengumpulan Data</b>	38
3.3.1	<b>Populasi dan Sampel</b>	39
3.3.2	<b>Periode Pengambilan Data</b>	39
3.4	<b>Variabel Penelitian</b>	40
3.5	<b>Teknik Analisis Data</b>	40
<b>BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN</b>		42
4.1	<b>Analisa Masalah dan Kebutuhan Penelitian</b>	42

4.1.1	Proses Bisnis.....	42
4.1.2	Spesifikasi Sistem.....	42
4.2	Data Selection .....	43
4.3	Data Preprocessing.....	46
4.3.1	<i>Remove Duplicate</i> .....	47
4.3.2	<i>Remove URLs</i> .....	47
4.3.3	<i>Remove Hashtags</i> .....	48
4.3.4	<i>Remove Special Characters, Numbers, and Exclude Punctuation</i> .....	49
4.3.5	<i>Convert to Lower Case</i> .....	50
4.3.6	<i>Remove Stop Words</i> .....	51
4.3.7	<i>Lemmatization of Words</i> .....	52
4.3.8	<i>Remove Words with Length &lt; 3</i> .....	53
4.3.9	<i>Join Words</i> .....	53
4.4	Data Transformation.....	54
4.4.1	<i>Labeling Data Using VADER</i> .....	54
4.4.2	TF-IDF .....	56
4.4.3	SMOTE .....	59
4.5	Data Mining .....	62
4.5.1	<i>Grid Search</i> .....	62
4.5.2	<i>Machine Learning</i> .....	67
4.5.3	Optimasi Feature Selection .....	75
4.6	Evaluation .....	97
4.6.1	<i>Hasil Classification Report</i> .....	98
4.6.2	Uji Statistik Shapiro Test .....	99
4.6.3	Uji Statistik T-Test .....	100
4.7	Hasil dan Diskusi.....	101
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN.....	104
5.1	Simpulan .....	104
5.2	Saran .....	105
DAFTAR	PUSTAKA.....	107
LAMPIRAN	.....	118

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 3. 1 Perbandingan Metode <i>Framework Data Mining</i> .....	33
Tabel 3. 2 Daftar Atribut Data.....	38
Tabel 4. 1 Perbandingan <i>Before-After Remove URLs</i> .....	48
Tabel 4. 2 Perbandingan <i>Before-After Remove Hashtags</i> .....	49
Tabel 4. 3 Perbandingan <i>Before-After Remove Special Character, Numbers, and Excluding Punctuation</i> .....	50
Tabel 4. 4 Perbandingan <i>Before-After Remove Stop Words</i> .....	51
Tabel 4. 5 Perbandingan <i>Before-After Lemmatization of Words</i> .....	52
Tabel 4. 6 Perbandingan <i>Classification Report Setiap Alogritma</i> .....	99
Tabel 4. 7 Hasil Uji Statistik Shapiro Test.....	100
Tabel 4. 8 Hasil Uji Statistik T-test .....	100
Tabel 4. 9 Hasil Model <i>Machine Learning</i> .....	101
Tabel 4. 10 Hasil Algoritma Optimasi <i>Feature Selection Berbasis Swarm Intelligence</i> .....	102

UMMN

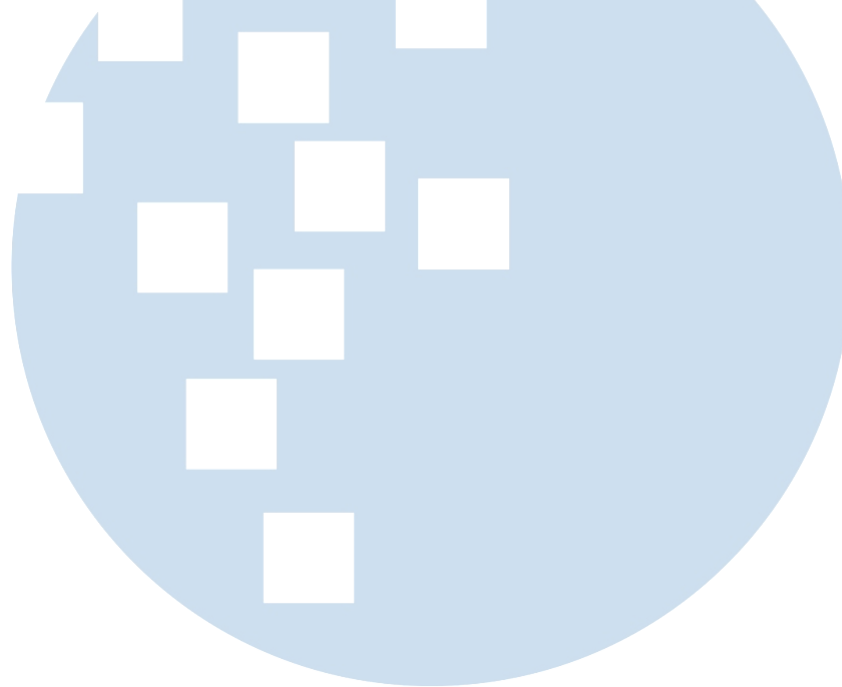
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tren Harga <i>Cryptocurrency (Bitcoin)</i> Vs Instrumen Investasi Lainnya.....	2
Gambar 1. 2 Tren Tagar Bitcoin pada Twitter (X) Periode 2022.....	4
Gambar 2. 1 Logo X .....	14
Gambar 2. 2 Proses Support Vector Machine .....	21
Gambar 2. 3 Linear Support Vector Machine .....	22
Gambar 2. 4 Particle Swarm Optimization .....	26
Gambar 2. 5 Ant Colony Optimization.....	27
Gambar 2. 6 Cat Swarm Optimization.....	28
Gambar 2. 7 Logo Google Colab.....	31
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	35
Gambar 4. 1 Contoh Pembahasan <i>Cryptocurrency</i> .....	43
Gambar 4. 2 Twitter/X Auth Token.....	44
Gambar 4. 3 Import Library .....	44
Gambar 4. 4 Crawl Data.....	45
Gambar 4. 5 Reading Data to Dataframe .....	45
Gambar 4. 6 File CSV <i>Scrapping Data Tweets X</i> .....	46
Gambar 4. 7 <i>Remove Duplicate Code</i> .....	47
Gambar 4. 8 <i>Remove URLs Code</i> .....	47
Gambar 4. 9 <i>Remove Hashtags Code</i> .....	48
Gambar 4. 10 <i>Remove Special Characters, Numbers, and Excluding Punctuation Code</i> .....	49
Gambar 4. 11 <i>Convert To Lower Case Code</i> .....	50
Gambar 4. 12 <i>Remove Stop Words Code</i> .....	51
Gambar 4. 13 <i>Lemmatization of Words Code</i> .....	52
Gambar 4. 14 <i>Remove Words with Length &lt; 3 Code</i> .....	53
Gambar 4. 15 <i>Join Words Code</i> .....	53
Gambar 4. 16 Hasil <i>Data Preprocessing</i> .....	54
Gambar 4. 17 Penerapan Labeling VADER .....	55
Gambar 4. 18 Persebaran Sentimen Positif dan Negatif .....	56
Gambar 4. 19 Ekstrasi Fitur Menggunakan TF-IDF.....	57
Gambar 4. 20 <i>Mapping Sentiment</i> ke Nilai Numerik .....	57
Gambar 4. 21 Menggabungkan Fitur TF-IDF dengan Skor Sentimen .....	58
Gambar 4. 22 Export File XLSX Final.....	58
Gambar 4. 23 Output Export File .....	59
Gambar 4. 24 Output File Excel.....	59
Gambar 4. 25 Instalasi Library SMOTE .....	60
Gambar 4. 26 Load Dataset.....	60
Gambar 4. 27 <i>Oversampling SMOTE</i> .....	61
Gambar 4. 28 <i>Before and After SMOTE</i> .....	62
Gambar 4. 29 Implementasi Grid Search-SVM .....	63

Gambar 4. 30 Implementasi Grid Search-Naive Bayes .....	64
Gambar 4. 31 Hasil Implementasi Grid Search-Naive Bayes .....	66
Gambar 4. 32 Impelementasi <i>Grid Search</i> -KNN .....	66
Gambar 4. 33 SVM Machine Learning.....	67
Gambar 4. 34 <i>Classification Report</i> SVM.....	68
Gambar 4. 35 Konversi Matriks Menggunakan Fungsi ToArray.....	69
Gambar 4. 36 <i>Train</i> Algoritma Naive Bayes .....	69
Gambar 4. 37 Prediksi dan Evaluasi Model <i>Naive Bayes</i> .....	70
Gambar 4. 38 Print Hasil Eksekusi Model <i>Naive Bayes</i> .....	71
Gambar 4. 39 Hasil Prediksi Multinomial Naive Bayes .....	71
Gambar 4. 40 Hasil Prediksi Gaussian Naive Bayes .....	72
Gambar 4. 41 Hasil Prediksi Bernouli Naive Bayes.....	72
Gambar 4. 42 Skrip Kode Algoritma KNN.....	73
Gambar 4. 43 Hasil Prediksi KNN .....	74
Gambar 4. 44 Fungsi <i>Fitness Function</i> PSO-SVM .....	75
Gambar 4. 45 Konfigurasi PSO <i>Feature Selection</i> .....	75
Gambar 4. 46 Inisialisasi dan Eksekusi PSO .....	76
Gambar 4. 47 Pencetakan Hasil Optimasi PSO.....	76
Gambar 4. 48 Implementasi PSO-SVM.....	77
Gambar 4. 49 <i>Fitness Function</i> PSO-KNN .....	78
Gambar 4. 50 Parameter dan Inisialisasi PSO-KNN .....	78
Gambar 4. 51 Optimasi PSO-KNN.....	79
Gambar 4. 52 Pemilihan Fitur PSO-KNN.....	79
Gambar 4. 53 Hasil Prediksi PSO-KNN .....	79
Gambar 4. 54 <i>Fitness Function</i> PSO- <i>Naive Bayes</i> .....	80
Gambar 4. 55 Dimensi Partikel PSO- <i>Naive Bayes</i> .....	81
Gambar 4. 56 Implementasi Seleksi Fitur PSO- <i>Naive Bayes</i> .....	81
Gambar 4. 57 Laporan Hasil Implementasi PSO- <i>Naive Bayes</i> .....	82
Gambar 4. 58 Fungsi <i>Evaluate Feature</i> dan <i>Update</i> Feromon .....	83
Gambar 4. 59 Inisialisasi dan Parameter ACO.....	83
Gambar 4. 60 Implementasi ACO .....	84
Gambar 4. 61 Laporan Hasil Implementasi ACO-SVM.....	84
Gambar 4. 62 Fungsi <i>Evaluate Features</i> dan <i>Update Pheromone</i> .....	85
Gambar 4. 63 Implementasi ACO .....	86
Gambar 4. 64 Output Pemodelan ACO-KNN.....	87
Gambar 4. 65 Fungsi <i>Evaluate Features</i> ACO .....	88
Gambar 4. 66 Fungsi <i>Update Pheromone</i> .....	88
Gambar 4. 67 Fungsi <i>Ant Colony Optimization</i> .....	89
Gambar 4. 68 Laporan Klasifikasi dan Fitur Reduksi ACO- <i>Naive Bayes</i> .....	90
Gambar 4. 69 Inisialisasi Populasi dan Parameter CSO .....	91
Gambar 4. 70 Fungsi Loop Utama dalam CSO-SVM.....	91
Gambar 4. 71 Mutasi Algoritma dan Hasil Akhir .....	92
Gambar 4. 72 Hasil Evaluasi CSO-SVM.....	93

Gambar 4. 73 Implementasi Algoritma CSO-KNN .....	94
Gambar 4. 74 Hasil Penerapan Algoritma CSO-KNN .....	95
Gambar 4. 75 Fungsi CSO <i>Feature Selection</i> .....	96
Gambar 4. 76 Fungsi Looping Utama CSO .....	96
Gambar 4. 77 Hasil Akurasi dan Fitur Reduksi .....	97



UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



## DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Naive Bayes .....	23
Rumus 2. 2 Euclidean Distance.....	24
Rumus 2. 3 Hamming Distance.....	25
Rumus 2. 4 Manhattan Distance.....	25
Rumus 2. 5 Minkowski Distance.....	25
Rumus 2. 6 Rumus <i>Accuracy</i> .....	29
Rumus 2. 7 Rumus <i>Precision</i> .....	29
Rumus 2. 8 Rumus <i>Recall</i> .....	30
Rumus 2. 9 Rumus <i>F1-Score</i> .....	30

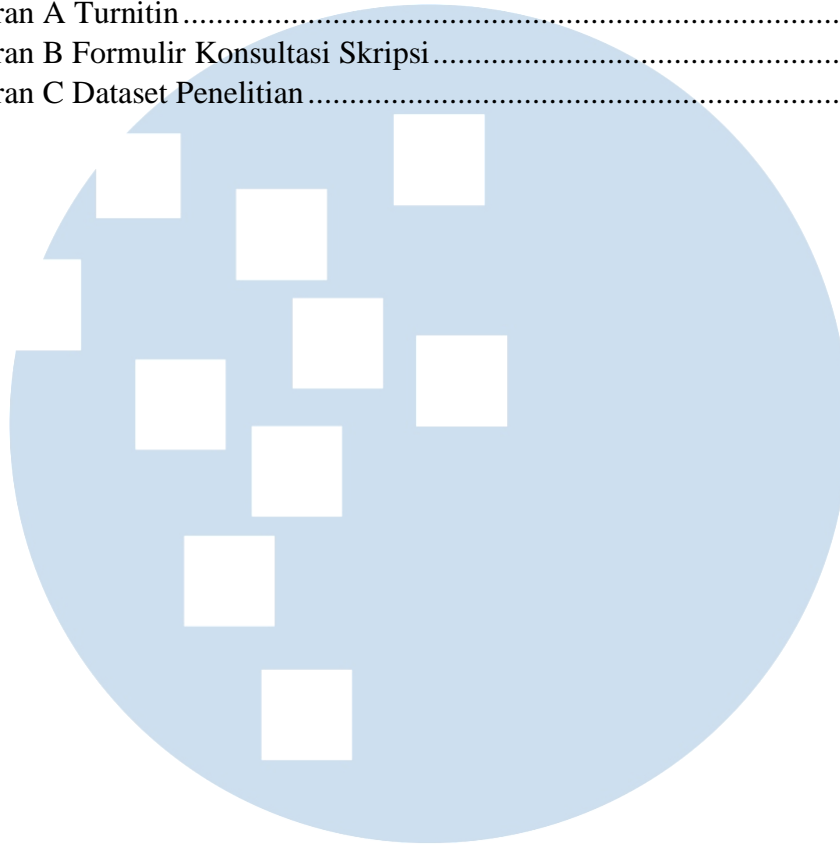


# UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Turnitin.....	118
Lampiran B Formulir Konsultasi Skripsi.....	130
Lampiran C Dataset Penelitian.....	132



# UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA