

**PERBAIKAN FEATURE SELECTION PADA SUPPORT VECTOR MACHINE  
MENGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK  
SENTIMENT ANALYSIS TWITTER  
PARIWISATA INDONESIA**

**SKRIPSI**



disusun oleh :

**Wahyu Setiawan**

**15.21.0845**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERBAIKAN FEATURE SELECTION PADA SUPPORT VECTOR MACHINE  
MENGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK  
SENTIMENT ANALYSIS TWITTER  
PARIWISATA INDONESIA**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh :

**Wahyu Setiawan**

**15.21.0845**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERBAIKAN FEATURE SELECTION PADA SUPPORT VECTOR MACHINE  
MENGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK  
SENTIMENT ANALYSIS TWITTER  
PARIWISATA INDONESIA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Wahyu Setiawan  
15.21.0845**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 5 Agustus 2017

**Dosen Pembimbing,**

**Kusrini S.Kom, M.Kom, Dr  
NIK. 190302106**

## PENGESAHAN

### SKRIPSI

**PERBAIKAN FEATURE SELECTION PADA SUPPORT VECTOR MACHINE  
MENGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK  
SENTIMENT ANALYSIS TWITTER  
PARIWISATA INDONESIA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Wahyu Setiawan**  
15.21.0845

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 22 Agustus 2017

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Kusrini S.Kom, M.Kom, Dr.  
NIK. 190302106

Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng.  
NIK. 190302105

Mei Parwanto Kurniawan, M.Kom.  
NIK. 190302187



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 Agustus 2017

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



Krisnawati, S.Si, M.T.  
NIK. 190302038

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan 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, 30 Agustus 2017



Wahyu Setiawan

NIM. 15.21.0845

## MOTTO

*Man jadda wa jadda*

*Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan*

---

QS. Al Insyirah : 6

*Saat sebuah urusan telah terselesaikan mulailah untuk mengerjakan urusan yang lain dengan sungguh-sungguh*

---

QS. Al Insyirah : 8

*Sebaik-baik kalian adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain*

---

HR. Tirmidzi

*"...sesungguhnya yang benar-benar takut kepada Allah, adalah hamba-hamba-Nya yang mempunyai ilmu.."*

---

QS. Fathir : 28

*"Percayalah pada kemauan, perasaan dan harapan anda sendiri"*

*"Berdo'alah seperti segala-galanya bergantung kepada Tuhan dan berkerjalah seperti segala-galanya bergantung kepada anda "*

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan sebaik – baiknya, tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak.

Skripsi ini saya persembahkan dengan rasa syukur kepada saksi dan penolong seumur hidupku, Allah SWT

Untuk Bapak, Ibu, Adikku *jazakumullah khairan katsiir* atas pengertian dan harapan kalian, semoga Allah kuatkan kami untuk selalu berbakti..

Untuk Muhammad Jaga *jazakillah* atas bimbingan, ilmu, alur berfikir, kerja keras dan pengorbanannya. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul perbaikan feature selection pada *Support Vector Machine* menggunakan *Particle Swarm Optimization* untuk *Sentiment Analysis* Twitter pariwisata Indonesia dengan sebaik – baiknya. Tidak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan umat Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat Islam dari jaman jahiliyah ke jaman yang penuh ilmu pengetahuan.

Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Kusrini, Dr., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing dan banyak memberikan pengarahan bagi penulis dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Hastari Utama, M.Cs selaku dosen yang membantu dalam penelitian skripsi ini.
3. Ibu Hartatik, ST, M.Cs selaku dosen yang selalu membantu dalam saran, membantu pembentukan tema dalam penelitian dan motivasi dalam skripsi ini.
4. Fregy Damara, Ganang Yoga Kusuma, dan teman – teman yang selalu menemani dan turut berpartisipasi dalam pengembangan penelitian ini.



5. Para Dosen dan Staff STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan bantuannya selama penulis kuliah hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Ibu, Bapak, dan Saudara – saudara penulis yang telah memberikan dukungan baik moril ataupun materil.
7. Teman-teman kuliah di kelas S1 Transfer 2015, terutama Yusuf, Via, Fitri, Ega, Dea, Ronggo, Aga dan Ardi.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis tentunya menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan – kekurangan dan kelemahan – kelemahannya. Oleh karena itu penulis berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak terkait dan pembaca pada umumnya.

Tanggal, 30 Agustus 2017

Wahyu Setiawan

15.21.0845

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan .....	3
1.5 Manfaat Penulisan .....	4
1.6 Metode Pengumpulan Data .....	4
1.6.1 Studi pustaka .....	4
1.6.2 Interview .....	4
1.6.3 Survey .....	5
1.6.4 Ekperimen (Percobaan).....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Pengertian Data Mining.....	10
2.3 Pengertian Sentiment Analysis.....	10

2.4	Pengertian Pre-Processing .....	12
2.5	Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF).....	12
2.6	Pengertian Support Vector Machine .....	13
2.7	Multi Class Support Vector Machine .....	16
2.7.1	Metode “one-against-all” .....	16
2.7.2	Metode “one-against-one” .....	18
2.8	Pengertian Feature Selection .....	19
2.9	Pengertian Particle Swarm Optimization .....	20
2.10	Cosine Similarities .....	22
2.11	K-Fold Cross Validation .....	23
2.12	Confusion Matix.....	24
2.13	UML (Unified Modeling Language).....	24
2.13.1	Use Case Diagram.....	25
2.13.2	Class Diagram.....	25
2.13.3	Activity Digram .....	27
2.13.4	Squence Diagram .....	28
2.14	Langkah – langkah Pengembangan Aplikasi .....	28
<b>BAB III PERANCANGAN .....</b>		<b>34</b>
3.1	Analisis Masalah .....	34
3.2	Solusi Yang Dipilih .....	35
3.3	Analisis Kebutuhan .....	36
3.3.1	Analisis Kebutuhan Fungsional .....	36
3.3.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional .....	37
3.4	Analisa Algoritma .....	38
3.4.1	Cleaning Data.....	38
3.4.2	Tokenization.....	40
3.4.3	Stopwords.....	41
3.4.4	Steaming .....	42
3.4.5	TF-IDF .....	43
3.4.6	Consine Similarity.....	51

3.4.7	Support Vector Machine .....	59
3.4.8	Particle Swarm Optimization .....	63
3.4.9	K-Fold Cross Validation .....	66
3.5	Perancangan Aplikasi .....	70
3.5.1	Perancangan Use Case Diagram .....	70
3.5.2	Perancangan Activity Diagram .....	78
3.5.3	Perancangan Class Diagram.....	82
3.5.4	Perancangan Sequence Diagram .....	83
3.6	Perancangan Basis Data .....	88
3.6.1	Perancangan Database.....	88
3.6.2	Perancangan File CSV .....	89
3.6.3	Perancangan File Json .....	90
3.7	Perancangan Antarmuka Pengguna.....	92
3.7.1	Perancangan pada Aplikasi Download Data Tweet.....	92
3.7.2	Perancangan Pada Aplikasi Training Data.....	93
3.7.3	Perancangan Pada Aplikasi Web Training.....	93
<b>BAB IV IMPLEMENTASI .....</b>		<b>96</b>
4.1	Implementasi Sistem .....	96
4.1.1	Pembuatan Database .....	96
4.1.2	Pembuatan Data Training.....	98
4.1.3	Pembuatan Interface.....	99
4.2	Black-box Testing .....	109
4.3	White-box Testing.....	113
4.4	Manual Program .....	124
4.4.1	Aplikasi Download Data Twitter .....	124
4.4.2	Aplikasi Training Data.....	126
4.4.3	Aplikasi Klasifikasi Data Twitter.....	131
4.5	Hasil Implementasi.....	136
4.5.1	Evaluasi Optimasi Particle Swarm Optimization.....	138
4.5.2	Evaluasi Model Terhadap Data Testing.....	145

BAB V KESIMPULAN.....	149
5.1 Kesimpulan.....	149
5.2 Saran.....	150
DAFTAR PUSTAKA .....	151



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sample Penyebaran Pemasalahan Dua Dimensi .....	14
Gambar 2.2 Hyperplane pada support vector machine .....	14
Gambar 2.3 Bagan metode “one-against-all” .....	17
Gambar 2.4 Bagan metode “one-against-one” .....	19
Gambar 2.5 Use Case Digram.....	25
Gambar 2.6 Class diagram .....	26
Gambar 2.7 Activity Diagram.....	27
Gambar 2.8 Squence Diagram .....	28
Gambar 2.9 Alur atau Langkah - Langkah Analisa Sentimen .....	29
Gambar 2.10 Langkah – Langkah Pre-Processing .....	29
Gambar 2.11 Langkah – Langkah Training Data.....	31
Gambar 2.12 Langkah – Langkah Testing Data .....	33
Gambar 3.1 Use Case Diagram .....	70
Gambar 3.2 Activiry Download Data Tweet .....	78
Gambar 3.3 Activity Training Data .....	79
Gambar 3.4 Activity Model Presistence .....	79
Gambar 3.5 Activity Import Data Tweet .....	80
Gambar 3.6 Acitivity Prediksi Tweet.....	80
Gambar 3.7 Activity Upload Model Presistence.....	81
Gambar 3.8 Activity Upload Data Tweet .....	81
Gambar 3.9 Class Diagram Training Data .....	82
Gambar 3.10 Class Diagram Prediksi Data .....	83
Gambar 3.11 Sequence Diagram Predik Data Tweet.....	84
Gambar 3.12 Sequence Diagram Upload File Tweet.....	85
Gambar 3.13 Sequence Import File Stopwords .....	86
Gambar 3.14 Sequence Export Training Data .....	86
Gambar 3.15 Sequence Training Data .....	87

Gambar 3.16 Isi yang Terdapat dalam File CSV Training .....	89
Gambar 3.17 Isi yang terdapat dalam File CSV Prediksi .....	90
Gambar 3.18 File JSON Kofigurasi .....	91
Gambar 3.19 File JOSN Twitter .....	91
Gambar 3.20 User Inteface Download Data Tweet .....	92
Gambar 3.21 User Interface Training Data.....	93
Gambar 3.22 User Inteface Aplikasi Web Training.....	94
Gambar 3.23 User Interface Upload File Model Presistence.....	95
Gambar 3.24 User Interface Hasil Prediksi.....	95
Gambar 4.1 Script Class ModelTraining .....	97
Gambar 4.2 Script Class Setting .....	97
Gambar 4.3 Script Class TestingData .....	97
Gambar 4.4 Script Class FeatureList .....	98
Gambar 4.5 Script Class Stopwords .....	98
Gambar 4.6 Data Training yang Telah Dilabel .....	98
Gambar 4.7 Data Testing .....	99
Gambar 4.8 Interface Download Data Twitter.....	100
Gambar 4.9 Interface Download Data Twitter Setelah Proses Download.....	101
Gambar 4.10 Interface Training Data .....	102
Gambar 4.11 Interface Training Data Insert Dataset .....	102
Gambar 4.12 Interface Training Data Insert Stopword.....	103
Gambar 4.13 User Interface Sistem Prediksi Data Twitter Halaman Utama.....	104
Gambar 4.14 User Interface Sistem Prediksi Data Twitter Halaman Model Training .....	105
Gambar 4.15 User Interface Sistem Prediksi Data Twitter Halaman Feature List .....	106
Gambar 4.16 User Interface Sistem Prediksi Data Twitter Halaman Stopwords	107
Gambar 4.17 User Interface Sistem Prediksi Data Twitter Daftar Testing.....	108
Gambar 4.18 User Interface Sistem Prediksi Data Twitter Halaman Daftar Testing .....	109

Gambar 4.19 Script Cleaning Data .....	114
Gambar 4.20 Script Tokenization .....	115
Gambar 4.21 Script Stopwords .....	115
Gambar 4.22 Script Steaming .....	116
Gambar 4.23 Script Feature List .....	117
Gambar 4.24 Hasil Feature List .....	118
Gambar 4.25 Script TF-IDF .....	119
Gambar 4.26 Script Support Vector Machine .....	120
Gambar 4.27 Script <i>Particle Swarm Optimization</i> 1 .....	121
Gambar 4.28 Script <i>Particle Swarm Optimization</i> 2 .....	122
Gambar 4.29 Script <i>Particle Swarm Optimization</i> 3 .....	122
Gambar 4.30 Script <i>Particle Swarm Optimization</i> 4 .....	123
Gambar 4.31 Isi Dalam File Conf.json .....	124
Gambar 4.32 Tampilan Download Data Twitter Pertama Dijalankan .....	125
Gambar 4.33 Tampilan Download Data Twitter Setelah Proses .....	126
Gambar 4.34 Tampilan Pada Dataset Training .....	127
Gambar 4.35 Tampilan Memilih File Dataset Training .....	128
Gambar 4.36 Tampilan Memilih Data Stopwords .....	128
Gambar 4.37 Tampilan Bila Semua File Telah Dipilih .....	129
Gambar 4.38 Tampilan Bila Proses Training Data Telah Selesai .....	130
Gambar 4.39 Tampilan Hasil Run Server Django .....	131
Gambar 4.40 Tampilan Halaman Model Testing .....	132
Gambar 4.41 Tampilan Halaman Feature List .....	133
Gambar 4.42 Tampilan Halaman Stopwords .....	134
Gambar 4.43 Tampilan Halaman Selesai Proses Klasifikasi .....	135
Gambar 4.44 Tampilan Hasil yang Tersimpan Dalam Halaman Daftar Testing .....	136
Gambar 4.45 Hasil Data Training 300 data Twitter yang telah didapat .....	137
Gambar 4.46 Perbandingan SVM Sebelum dan Sesudah PSO .....	138
Gambar 4.47 Grafik Evaluasi Perbandingan .....	144
Gambar 4.48 Perbandingan Hasil Akurasi Training dan Akurasi Testing .....	145



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terkait Dengan Sistem Yang Dibangun .....	9
Tabel 2.2 Contoh Metode “one-against-all” .....	17
Tabel 2.3 Contoh Metode “one-against-one” .....	18
Tabel 2.4 <i>Confusion Matrix</i> .....	24
Tabel 3.1 Data Tweet Sebelum Dilakukan Cleaning Data .....	38
Tabel 3.2 Data Setelah Dilakukan Cleaning Data .....	39
Tabel 3.3 Hasil Tokenization Dari Cleaning Data .....	40
Tabel 3.4 Hasil Stopword Dari Tokenization .....	41
Tabel 3.5 Hasil Stemming Dari Stopwords .....	42
Tabel 3.6 Feature List .....	43
Tabel 3.7 <i>Term Frequency</i> Positive .....	45
Tabel 3.8 <i>TF-TDF</i> Positive .....	47
Tabel 3.9 <i>TF-TDF</i> Negative .....	49
Tabel 3.10 <i>TF-TDF</i> Neutral .....	50
Tabel 3.11 <i>Cosine Similarity</i> Feature Positive .....	53
Tabel 3.12 <i>Cosine Similarity</i> Feature Negative .....	55
Tabel 3.13 <i>Cosine Similarity</i> Feature Netral .....	57
Tabel 3.14 <i>Cosine Similarity</i> .....	58
Tabel 3.15 Perhitungan Persamaan Positif Terhadap Training Data Positif .....	61
Tabel 3.16 Persamaan $w_1$ , $w_2$ $w_3$ dan $b$ Pada Setiap Label .....	61
Tabel 3.17 Perhitungan Persamaan Positif Terhadap Training Data Negatif .....	62
Tabel 3.18 Perhitungan Persamaan Positif Terhadap Training Data Netral .....	62
Tabel 3.19 Predik Pada Data Training .....	63
Tabel 3.20 Perubahan Bobot Parameter SVM Dengan PSO .....	65
Tabel 3.21 Presik Pada Data Dengan Parameter PSO .....	66
Tabel 3.22 Fold Pertama .....	66
Tabel 3.23 Fold Kedua .....	67

Tabel 3.24 Fold Ketiga.....	67
Tabel 3.25 <i>Confusion Matrix</i> Pada Fold Pertama .....	68
Tabel 3.26 <i>Confusion Matrix</i> Pada Fold Kedua.....	69
Tabel 3.27 <i>Confusion Matrix</i> Pada Fold Ketiga.....	69
Tabel 3.28 <i>Use Case Description</i> Download Data Tweet .....	71
Tabel 3.29 <i>Use Case Description</i> Training Data .....	72
Tabel 3.30 <i>Use Case Description</i> Predik Tweet .....	73
Tabel 3.31 <i>Use Case Description</i> Import Data Tweet .....	74
Tabel 3.32 <i>Use Case Description</i> Export Model Presistence .....	75
Tabel 3.33 <i>Use Case Description</i> Upload Data Tweet .....	76
Tabel 3.34 <i>Use Case Description</i> Upload Model Presistence .....	77
Tabel 3.35 Detail Tabel modelData .....	88
Tabel 3.36 Detail Tabel Setting .....	88
Tabel 3.37 Detail Tabel TestingData .....	89
Tabel 4.1 Pengujian <i>blackbox</i> sistem download data Twitter.....	109
Tabel 4.2 Pengujian <i>blackbox</i> sistem training data Twitter .....	110
Tabel 4.3 Pengujian <i>blackbox</i> sistem prediksi halaman utama.....	110
Tabel 4.4 Pengujian <i>blackbox</i> sistem prediksi halaman model.....	111
Tabel 4.5 Pengujian <i>blackbox</i> prediksi halaman feature.....	112
Tabel 4.6 Pengujian <i>blackbox</i> prediksi halaman daftar testing.....	112
Tabel 4.7 <i>Confusion Matrix</i> SVM .....	139
Tabel 4.8 <i>Confusion Matrix</i> SVM Dengan PSO.....	139
Tabel 4.9 Table Hasil Cross Validation SVM Dengan PSO.....	140
Tabel 4.10 Akurasi Mean Cross Validation SVM dengan PSO .....	144
Tabel 4.11 <i>Confusion Matrix</i> Prediksi Testing Model SVM.....	146
Tabel 4.12 <i>Confusion Matrix</i> Prediksi Testing Model SVM + PSO .....	147
Tabel 4.13 Laporan Klasifikasi Data Testing Prediksi .....	147
Tabel 4.14 Perbandingan Feature List Pada Training Tweet dan Testing .....	148

## INTISARI

Dengan perkembangan teknologi yang cepat pada saat ini, terdapat banyak informasi yang tersaji melalui media sosial. Salah satunya merupakan twitter dalam menyampaikan berita terhadap teman, kerabat, dan media dengan cepat dan mudah. Melalui text mining maka menambang atau mengumpulkan statement yang terdapat dalam media twitter yang dijadikan bahan utama untuk sentiment analysis.

Pendekatan support vector machine merupakan suatu pendekatan dengan machine learning yang memprediksi kelas berdasarkan training. Pendekatan Particle Swarm Optimization merupakan pendekatan yang kelompokan data berdasarkan sifat dari setiap particle tersebut yang dapat mendukung dari Feature Selection.

Feature Selection adalah suatu kegiatan yang umumnya bisa dilakukan secara preprocessing dan bertujuan untuk memilih feature yang berpengaruh dan mengesampingkan Feature yang tidak berpengaruh dalam suatu kegiatan pemodelan atau penganalisaan data. Sehingga pendapat itu dapat digolongkan pada bisa digolongkan dalam negatif, positif, dan netral berdasarkan sifat dari masing-masing particle.

**Kata Kunci :** Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Data Mining, Kecerdasan Buatan, Sistem, Optimalisasi, Sentiment Analysis.

## ABSTRACT

*With the rapid technological developments at this time, there is a lot of information presented through social media. The social media is allow us to send a news to friends, relatives, media with ease of use. Examples such as the use of Twitter. Through text mining, we can collect statements contained in Twitter as the main material for sentiment analysis.*

*Therefore, Support vector machine is one of many approaches in machine learning to predict sentiment classification task. Particle Swarm Optimization is an approach to classify data based on properties of each particle which can support selection task in the Feature Selection Process.*

*Feature Selection is an activity that generally can be done by preprocessing. Main task of this process is to choose the features that effect and override a feature where the features does not affect in any activity modeling or analyzing data. So that the opinion can be identified can be classified in the negative, positive and neutral based on the properties of each particle.*

*Keywords : Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Data Mining, Kecerdasan Buatan, Sistem, Optimalisasi, Sentiment Analysis.*

