

**OPTIMASI ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE*  
(SVM) DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO)  
UNTUK KLASIFIKASI *MULTI-CLASS* PADA X (TWITTER)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Andini Dwipatricia

NIM: 09021382126133

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**OPTIMASI ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE*  
(SVM) DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO)  
UNTUK KLASIFIKASI *MULTI-CLASS* PADA X (TWITTER)**

Oleh :

Andini Dwipatricia  
NIM: 09021382126133

Palembang, 27 Desember 2024

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D.  
NIP-198004182020121001

Pembimbing

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Senin tanggal 23 Desember 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Andini Dwipatricia

NIM : 09021382126133

Judul : Optimasi Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk Klasifikasi *Multi-class* pada X (Twitter)

Dan dinyatakan LULUS

1. Ketua Penguji

Kanda Januar Miraswan, S.Kom, M.T  
NIP. 199001092019031012



2. Penguji

Anggina Primanita, M.IT, Ph.D  
NIP. 198908062015042002



3. Pembimbing

Alvi Syahrini Utami, M.Kom  
NIP. 197812222006042003



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198004182020121001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andini Dwipatricia

NIM : 09021382126133

Program Studi : Optimasi Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan  
*Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk Klasifikasi *Multi-class*  
pada X (Twitter)

### Hasil Pengecekan Software Turnitin: 14%

Menyertakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 20 Desember 2024



Andini Dwipatricia

NIM. 09021382126133

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Allah lah hendaknya kamu berharap.

(Q.S. Al- Insyirah: 6-8)

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Allah SWT
- Orang Tua dan Keluargaku
- Teman-teman penulis
- Universitas Sriwijaya

## ABSTRACT

*X (Twitter), with 237.8 million daily active users mostly aged 18 to 29, has become one of the largest and most influential communication platforms in the world. However, despite its potential as a tool for information sharing and interaction, X (Twitter) also presents major challenges in terms of online behavior. One of the main problems that has emerged is the rise of hate speech, which can damage the community atmosphere and create an unhealthy digital environment. This research classifies Indonesian hate speech tweets on X using Support Vector Machine (SVM) model and Particle Swarm Optimization (PSO) optimization algorithm to produce effective classification results from the text. The main objective of this research is to develop a system that can classify hate speech tweets with good and accurate accuracy, and compare the performance of the SVM model before and after being optimized with PSO. The dataset used in this research includes 1,000 hate speech tweets with 4 label classes, namely religious hate speech as much as 403 data, racial hate speech 318 data, physical hate speech 168 data, and gender hate speech 111 data. The processes in this research are data pre-processing, TF-IDF, and classification analysis with SVM and PSO. SVM accuracy value without PSO is 74.56%, SVM accuracy value optimized by PSO is 88.25%. This shows that parameter optimization using PSO can improve the performance of SVM models in text classification tasks.*

*Keywords: X (Twitter), Hate Speech, Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Text, Classification, Optimization.*

## ABSTRAK

X (Twitter), dengan 237,8 juta pengguna aktif harian yang sebagian besar berusia 18 hingga 29 tahun, telah menjadi salah satu platform komunikasi terbesar dan paling berpengaruh di dunia. Namun, di balik potensinya sebagai alat untuk berbagi informasi dan berinteraksi, X (Twitter) juga menghadirkan tantangan besar dalam hal perilaku online. Salah satu masalah utama yang muncul adalah maraknya ujaran kebencian/*hate speech*, yang dapat merusak suasana komunitas dan menciptakan lingkungan digital yang tidak sehat. Penelitian ini mengklasifikasikan twit *hate speech* berbahasa Indonesia pada X menggunakan model *Support Vector Machine* (SVM) dan algoritma optimasi *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk menghasilkan hasil klasifikasi yang efektif dari teks. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang dapat mengklasifikasikan twit *hate speech* dengan akurasi yang baik dan akurat, serta membandingkan kinerja model SVM sebelum dan sesudah dioptimasi dengan PSO. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 1.000 twit *hate speech* dengan 4 kelas label, yaitu *hate speech* agama sebanyak 403 data, *hate speech* ras 318 data, *hate speech* fisik 168 data, dan *hate speech* gender 111 data. Proses dalam penelitian ini yaitu, pra-pemrosesan data, TF-IDF, dan analisis klasifikasi dengan SVM dan PSO. Nilai akurasi SVM tanpa PSO sebesar 74.56%, nilai akurasi SVM yang dioptimasi oleh PSO sebesar 88.25%. Hal ini menunjukkan bahwa optimasi parameter menggunakan PSO dapat meningkatkan kinerja model SVM dalam tugas klasifikasi teks.

Kata Kunci: X (Twitter), *Hate Speech*, *Support Vector Machine*, *Particle Swarm Optimization*, Teks, Klasifikasi, Optimasi.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Optimasi Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk Klasifikasi *Multi-class* pada X (Twitter) ”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis menerima banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung. Atas hal tersebut, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Mama Zalmiati, SE, Papa Nobert Hinalongan, SKM., M.Si, Kakak Arif Wicaksana, SH, Adek Ian, dan Adek Dyta, selaku keluarga penulis yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, dan doanya.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.



5. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen program studi serta staf Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Kepada Vivi, Aqil, Adys, Karin, dan Nabilla selaku teman penulis yang telah menemani, membantu, dan memberi dukungan selama mengerjakan skripsi.
8. Pihak-pihak lain yang telah memotivasi dan memberikan dukungan namun tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 20 Desember 2024

Andini Dwipatricia

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1    Pendahuluan.....	I-1
1.2    Latar Belakang.....	I-1
1.3    Rumusan Masalah.....	I-4
1.4    Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5    Manfaat Penelitian .....	I-5
1.6    Batasan Masalah .....	I-5
1.7    Sistematika Penulisan .....	I-6
1.8    Kesimpulan .....	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1    Pendahuluan.....	II-1
2.2    Landasan Teori.....	II-1
2.2.1    X (Twitter).....	II-1
2.2.2 <i>Hate Speech</i> .....	II-2
2.2.3 <i>Natural Language Processing (NLP)</i> .....	II-3
2.2.4    Klasifikasi <i>Multi-class</i> .....	II-4
2.2.5 <i>Preprocessing Text</i> .....	II-4
2.2.6 <i>Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)</i> .....	II-6
2.2.7 <i>Support Vector Machine (SVM)</i> .....	II-8
2.2.8 <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> .....	II-11

2.2.9	Metode <i>K-Fold Cross-Validation</i> .....	II-15
2.2.10	<i>Confusion Matrix</i> .....	II-16
2.2.11	Streamlit.....	II-18
2.2.12	<i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	II-18
2.3	Penelitian Lain yang Relevan .....	II-20
2.4	Kesimpulan .....	II-22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Pendahuluan.....	III-1
3.2	Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1	Jenis dan Sumber Data.....	III-1
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3	Tahapan Penelitian .....	III-2
3.3.1	Mengumpulkan Data.....	III-3
3.3.2	Menentukan Kerangka Kerja Penelitian .....	III-4
3.3.3	Menentukan Kriteria Pengujian .....	III-7
3.3.4	Menentukan Format Data Pengujian.....	III-7
3.3.5	Menentukan Alat Bantu Penelitian.....	III-9
3.3.6	Melakukan Uji Penelitian.....	III-9
3.3.7	Melakukan Analisis Hasil Pengujian dan Menarik Kesimpulan .....	III-10
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-10
3.4.1	Fase <i>Inception</i> .....	III-10
3.4.2	Fase <i>Elaboration</i> .....	III-11
3.4.3	Fase <i>Construction</i> .....	III-11
3.4.4	Fase <i>Transition</i> .....	III-11
3.5	Manajemen Proyek Penelitian .....	III-12
3.6	Kesimpulan .....	III-12
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....		IV-1
4.1	Pendahuluan.....	IV-1
4.2	Fase <i>Inception</i> .....	IV-1
4.2.1	Permodelan Bisnis.....	IV-1
4.2.2	Kebutuhan Sistem .....	IV-2
4.2.3	Analisis dan Desain.....	IV-3

4.2.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV-3
4.2.3.2	Analisis Data.....	IV-3
4.2.3.3	Analisis Preprocessing.....	IV-3
4.2.3.4	Analisis Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF).....	IV-14
4.2.3.5	Analisis Proses Klasifikasi.....	IV-20
4.2.4	Implementasi.....	IV-22
4.2.4.1	Use Case.....	IV-22
4.2.4.2	Tabel Definisi Pengguna.....	IV-23
4.2.4.3	Tabel Definisi Use Case.....	IV-23
4.2.4.4	Tabel Skenario Use Case.....	IV-24
4.3	Fase Elaboration.....	IV-25
4.3.3	Permodelan Bisnis.....	IV-26
4.3.4	Perancangan Data.....	IV-26
4.3.5	Perancangan Antar Muka.....	IV-26
4.3.6	Kebutuhan Sistem.....	IV-27
4.3.7	<i>Activity Diagram</i> .....	IV-28
4.3.8	<i>Sequence Diagram</i> .....	IV-29
4.4	Fase <i>Construction</i> .....	IV-31
4.4.1	Kebutuhan Sistem.....	IV-31
4.4.2	<i>Class Diagram</i> .....	IV-31
4.4.3	Implementasi.....	IV-32
4.4.3.1	Implementasi Kelas.....	IV-32
4.4.3.2	Implementasi Interface.....	IV-32
4.5	Fase <i>Transition</i> .....	IV-33
4.5.1	Permodelan Bisnis.....	IV-33
4.5.2	Rencana Pengujian.....	IV-33
4.5.3	Implementasi.....	IV-34
4.6	Kesimpulan.....	IV-35

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....		V-1
5.1	Pendahuluan.....	V-1
5.2	Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2	Hasil Pengujian.....	V-2

5.3	Analisis Hasil Pengujian .....	V-14
5.4	Kesimpulan .....	V-19
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		VI-1
6.1	Pendahuluan.....	VI-1
6.2	Kesimpulan .....	VI-1
6.3	Saran .....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xvii
LAMPIRAN.....		xix

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II- 1.</b> Hyperplane Terbaik yang Memisahkan Dua Kelas (Monika Parapat and Tanzil Furqon 2018).....	II-10
<b>Gambar II- 2.</b> Confusion Matrix (Nugroho, 2019) .....	II-16
<b>Gambar II- 3.</b> Rational Unified Process (RUP) (Hutahaean et al., 2019) .....	II-19
<b>Gambar III- 1.</b> Tahapan penelitian .....	III-3
<b>Gambar III- 2.</b> Kerangka Kerja Penelitian .....	III-4
<b>Gambar IV- 1.</b> Diagram Use Case .....	IV-22
<b>Gambar IV- 2.</b> Rancangan Antarmuka Aplikasi .....	IV-27
<b>Gambar IV- 3.</b> Activity Diagram Input Teks .....	IV-28
<b>Gambar IV- 4.</b> Activity Diagram Memilih Model Prediksi.....	IV-29
<b>Gambar IV- 5.</b> Sequence Diagram Input Teks.....	IV-30
<b>Gambar IV- 6.</b> Sequence Diagram Memilih Model Prediksi .....	IV-30
<b>Gambar IV- 7.</b> Class Diagram .....	IV-31
<b>Gambar IV- 8.</b> Implementasi Interface .....	IV-33
<b>Gambar V- 1.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 1 .....	V-14
<b>Gambar V- 2.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 2 .....	V-15
<b>Gambar V- 3.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 3 .....	V-15
<b>Gambar V- 4.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 4 .....	V-15
<b>Gambar V- 5.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 5 .....	V-16
<b>Gambar V- 6.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 6 .....	V-16
<b>Gambar V- 7.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 7 .....	V-17
<b>Gambar V- 8.</b> Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO Percobaan 8 .....	V-17
<b>Gambar V- 9.</b> Rata-rata Hasil Evaluasi Perbandingan SVM dan SVM+PSO .....	V-17

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel III- 1.</b> Contoh Dataset .....	III-2
<b>Tabel III- 2.</b> Rancangan Tabel Confusion Matrix .....	III-8
<b>Tabel III- 3.</b> Rancangan Tabel Hasil Evaluasi.....	III-8
<b>Tabel III- 4.</b> Rancangan Tabel Hasil Perbandingan Pengujian .....	III-10
<b>Tabel IV- 1.</b> Kebutuhan Fungsional .....	IV-2
<b>Tabel IV- 2.</b> Kebutuhan Non-fungsional .....	IV-2
<b>Tabel IV- 3.</b> Sampel Data .....	IV-4
<b>Tabel IV- 4.</b> Hasil Proses Data Cleaning.....	IV-6
<b>Tabel IV- 5.</b> Hasil Proses Case Folding.....	IV-7
<b>Tabel IV- 6.</b> Hasil Proses Tokenization .....	IV-9
<b>Tabel IV- 7.</b> Hasil Proses Stopwords Removal .....	IV-10
<b>Tabel IV- 8.</b> Hasil Proses Normalization.....	IV-12
<b>Tabel IV- 9.</b> Hasil Proses Stemming .....	IV-13
<b>Tabel IV- 10.</b> Hasil Pembobotan TF-IDF .....	IV-15
<b>Tabel IV- 11.</b> Perhitungan TF-IDF .....	IV-17
<b>Tabel IV- 12.</b> Definisi User .....	IV-23
<b>Tabel IV- 13.</b> Skenario Use Case.....	IV-23
<b>Tabel IV- 14.</b> Skenario Input dan Prediksi Teks Komentar.....	IV-24
<b>Tabel IV- 15.</b> Skenario Memilih Model Untuk Prediksi .....	IV-24
<b>Tabel IV- 16.</b> Implementasi Kelas.....	IV-32
<b>Tabel IV- 17.</b> Rencana Pengujian Input Teks .....	IV-34
<b>Tabel IV- 18.</b> Rencana Pengujian Memilih Model Prediksi.....	IV-34
<b>Tabel IV- 19.</b> Pengujian Input Teks.....	IV-34
<b>Tabel IV- 20.</b> Pengujian Memilih Model Prediksi .....	IV-35
<b>Tabel V- 1.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 1.....	V-2
<b>Tabel V- 2.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 2.....	V-3
<b>Tabel V- 3.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 3.....	V-4
<b>Tabel V- 4.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 4.....	V-4
<b>Tabel V- 5.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 5.....	V-5
<b>Tabel V- 6.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 6.....	V-5
<b>Tabel V- 7.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 7.....	V-6

<b>Tabel V- 8.</b> Confusion Matrix SVM Percobaan 8.....	V-6
<b>Tabel V- 9.</b> Hasil Evaluasi SVM .....	V-7
<b>Tabel V- 10.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 1 .....	V-8
<b>Tabel V- 11.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 2 .....	V-9
<b>Tabel V- 12.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 3 .....	V-9
<b>Tabel V- 13.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 4 .....	V-10
<b>Tabel V- 14.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 5 .....	V-11
<b>Tabel V- 15.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 6 .....	V-11
<b>Tabel V- 16.</b> Confusion Matrix SVM+PSO Percobaan 7 .....	V-12
<b>Tabel V- 17.</b> Hasil Evaluasi SVM+PSO .....	V-13



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini membahas secara rinci mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab ini diakhiri dengan kesimpulan penelitian yang memberikan gambaran keseluruhan dari hasil penelitian.

### **1.2 Latar Belakang**

Di era digital saat ini, media sosial telah menjadi platform utama untuk berbagi informasi dan berkomunikasi. Salah satu platform yang paling populer adalah X (Twitter), di mana pengguna dapat dengan cepat menyebarkan pesan kepada audiens yang luas. Direktur Jenderal Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika Kementerian Komunikasi dan Informatika, Budi Setiawan, mengungkapkan bahwa kemajuan teknologi berkembang dengan sangat cepat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Indonesia kini berada pada peringkat ketiga di Asia untuk jumlah pengguna internet, dengan total 19,5 juta pengguna X (Twitter)<sup>1</sup>.

X (Twitter) menjadi tempat yang sangat dinamis untuk berbagi opini, berita, dan konten lainnya. Namun, kebebasan ini menyebabkan meningkatnya kasus ujaran kebencian (*hate speech*) yang dapat mempengaruhi banyak orang dan

---

<sup>1</sup> 'Indonesia Peringkat Lima Pengguna Twitter' <[https://www.kominfo.go.id/content/detail/2366/indonesia-peringkat-lima-penggunatwitter/0/sorotan\\_media](https://www.kominfo.go.id/content/detail/2366/indonesia-peringkat-lima-penggunatwitter/0/sorotan_media)> [accessed 7 July 2024].

memicu ketegangan sosial. *Hate speech* atau ujaran kebencian adalah suatu bentuk ekspresi yang menyebar, menghasut, mempromosikan atau membenarkan kebencian, kekerasan dan diskriminasi terhadap seseorang atau sekelompok orang karena berbagai alasan (Davidson et al., 2017). *Hate speech* dapat menargetkan individu ataupun kelompok berdasarkan atribut seperti gender, agama, ras, dan fisik.

*Hate Speech* di media sosial memiliki dampak yang signifikan, baik secara individu maupun kelompok. Secara individu, korban ujaran kebencian dapat mengalami stres, depresi, dan merasa tidak aman. Secara kelompok, penyebaran *hate speech* dapat menyebabkan konflik sosial, bahkan memicu kekerasan.

Oleh karena itu, penting untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan *hate speech* di media sosial, salah satunya yaitu pada platform X (Twitter) agar terciptanya ekosistem digital yang lebih sehat dan bebas dari ujaran kebencian. Proses klasifikasi tersebut menggunakan teknologi pada bidang *Natural Language Processing* (NLP) yang memungkinkan sistem menganalisis teks dan melakukan klasifikasi *multi-class* pada X (Twitter).

Untuk membuat sebuah sistem yang dapat melakukan klasifikasi *multi-class* diperlukan sebuah metode *machine learning*. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu *Support Vector Machine* (SVM). *Support Vector Machine* (SVM) merupakan metode yang sering digunakan untuk klasifikasi teks. *Support Vector Machine* (SVM) memiliki kelebihan yaitu mampu menerapkan pemisah linier pada

input data non-linear berdimensi tinggi yang diperoleh dengan menggunakan fungsi *kernel* yang diperlukan (Setiawan et al., 2020).

Meskipun algoritma SVM menunjukkan performa yang baik, SVM masih memiliki kelemahan dalam menentukan parameter dan fitur yang optimal untuk meningkatkan kinerjanya (Mega & Haryoko, 2019). Pada kasus klasifikasi teks yang diteliti, algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) digunakan untuk mengoptimalkan proses menentukan parameter terbaik.

*Particle Swarm Optimization* (PSO) adalah algoritma *metaheuristik* yang terinspirasi oleh perilaku sosial kawanan burung atau ikan. Karakteristik PSO secara umum yaitu: sederhana konsepnya, komputasinya efisien, dan implementasinya mudah (Marini et al., 2015). *Particle Swarm Optimization* (PSO) bekerja dengan menginisialisasi sekelompok partikel yang masing-masing merepresentasikan subset fitur dalam bentuk vektor biner. Partikel-partikel ini kemudian bergerak melalui ruang pencarian berdasarkan kecepatan yang diperbarui melalui kombinasi pengalaman terbaik partikel itu sendiri (*personal best*) dan pengalaman terbaik dari seluruh kawanan (*global best*). Dengan mengadaptasi algoritma PSO, kita dapat meningkatkan performa model untuk mengklasifikasikan berbagai jenis ujaran kebencian pada X (Twitter).

Optimasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi teks juga pernah diteliti oleh Mega & Haryoko (2022) yang mengklasifikasi penilaian performa Go-Jek dengan judul *Improved Support Vector Machine* (SVM) *Performance on Go-Jek Service Review Classification Using Particle Swarm*

*Optimization* (PSO). Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 87%. Akurasi ini lebih baik dibandingkan dengan hasil akurasi yang hanya menggunakan model SVM saja.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, metode SVM dan PSO akan digunakan pada penelitian ini, dengan judul “Optimasi Algoritma *Support Vector Machine* (PSO) dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk klasifikasi *multi-class* pada X (Twitter).

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem klasifikasi teks menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk klasifikasi *multi-class* pada X (Twitter)?
2. Bagaimana kinerja *Support Vector Machine* (SVM) dalam klasifikasi *multi-class* pada X (Twitter) sebelum dan setelah dioptimasi menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO)?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah sistem klasifikasi *multi-class* dengan melakukan optimasi seleksi fitur pada *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO).

2. Mengetahui kinerja *Support Vector Machine* (SVM) pada klasifikasi *multi-class* pada X (Twitter) sebelum dan setelah dioptimasi menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi *multi-class* menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dan dioptimasi dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO).
2. Menambah literatur dan kontribusi dalam bidang *machine learning* pada klasifikasi *multi-class*, khususnya dalam penggunaan algoritma optimasi *Particle Swarm Optimization* (PSO).
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai rujukan untuk penelitian terkait.

### 1.6 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup masalah pada penelitian ini jelas dan terhindar dari adanya penyimpangan, maka adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah 1.000 data *multi-class* yang berisi twit *hate speech* berbahasa Indonesia dan sudah memiliki label yang diperoleh dari situs Kaggle.
2. Klasifikasi *hate speech* dibagi menjadi 4 kategori yaitu: gender, agama, ras, dan fisik.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan akhir ini.

### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi X (Twitter), *hate speech*, *Natural Language Processing*, teori klasifikasi *multi-class*, *preprocessing text*, *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), *Support Vector Machine* (SVM), *Particle Swarm Optimization* (PSO), *confusion matrix*, *Rational Unified Process* (RUP), dan beberapa tinjauan literatur lain yang relevan.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan-tahapan atau proses yang dilakukan selama penelitian seperti metode pengumpulan data hingga metode perancangan perangkat lunak. Setiap tahapan penelitian akan dijelaskan secara rinci sesuai dengan kerangka kerja yang telah ditetapkan.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini membahas mengenai perancangan perangkat lunak mulai dari analisis kebutuhan perangkat lunak hingga pengujian pada perangkat lunak guna mengevaluasi pengembangan perangkat lunak.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai proses pengujian berdasarkan metode yang sudah direncanakan sebelumnya. Analisis tersebut dijadikan sebagai dasar kesimpulan pada penelitian ini.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memaparkan mengenai kesimpulan dari penelitian dan pengujian yang dilakukan dan memuat saran yang diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya

### **1.8 Kesimpulan**

Berdasarkan uraian yang dijelaskan sebelumnya, penelitian ini akan membahas mengenai optimasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan *Particle swarm Optimization* (PSO) untuk klasifikasi *multi-class* pada X (Twitter).

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Imannudin, Marwondo, and Nugraha. 2023. "Optimasi Algoritma Support Vector Machine Untuk Analisis Klasifikasi Teks Permintaan Informasi Di Platform Online Shop." *Jurnal Accounting Information System (AIMS)* 6 (2): 119–26.
- Amzah, Mochamad Yamin, and Luhur Bayuaji. 2024. "Optimasi Algoritma Support Vector Machine Dengan Menggunakan Feature Selection Gain Ratio Untuk Analisis Sentimen," 326–40.
- Monika Parapat, Indri, and Muhammad Tanzil Furqon. 2018. "Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Pada Klasifikasi Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 2 (10): 3163–69.
- Putra, Ilham Firdausi. n.d. "Indonesian Abusive and Hate Speech Twitter Text." <https://www.kaggle.com/datasets/ilhamfp31/indonesian-abusive-and-hate-speech-twitter-text>.
- Ridwansyah, Tengku. 2022. "Implementasi Text Mining Terhadap Analisis Sentimen Masyarakat Dunia Di Twitter Terhadap Kota Medan Menggunakan K-Fold Cross Validation Dan Naïve Bayes Classifier." *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer* 2 (5): 178–85.
- Sateria, Angga, Dwi Saputra, and Yuli Dharta. 2018. "Penggunaan Metode PSO Pada Optimasi Multirespon Gaya Tekan Dan Momen Torsi Penggurdian



Material Komposit GFRP Yang Ditumpuk Dengan Material Stainless Steel.”

*Jurnal Manutech*, 1–7.

Syahira, Nesya, and Dede Brahma Arianto. 2024. “Prediksi Tingkat Kualitas Udara Dengan Pendekatan Algoritma K-Nearest Neighbor.” *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer* 29 (1): 45–59.

Windha Mega, P. D., and Haryoko. 2022. “Improved Support Vector Machine (SVM) Performance on Go-Jek Service Review Classification Using Particle Swarm Optimization (PSO).” *Proceedings - 4th International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System, ICIMCIS 2022*, 298–301.

Yaganteeswarudu Akkem, Biswas Kumar, and Aruna Varanasi. 2023. “Streamlit Application for Advanced Ensemble Learning Methods in Crop Recommendation Systems – A Review and Implementation.” *Indian Journal Of Science And Technology* 16 (48): 4688–4702.