

**ANALISIS SENTIMEN APLIKASI *DUOLINGO* DI *GOOGLE*
PLAY STORE MENGGUNAKAN OPTIMASI *SUPPORT*
VEKTOR MACHINE (SVM) BERBASIS PARTICLE SWARM
*OPTIMIZATION (PSO)***

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



Oleh :

Muhammad Hadyan Taris

NIM: 09021181924005

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS SENTIMEN APLIKASI *DUOLINGO* DI *GOOGLE* *PLAY STORE* MENGGUNAKAN OPTIMASI *SUPPORT* *VEKTOR MACHINE (SVM)* BERBASIS *PARTICLE SWARM* *OPTIMIZATION (PSO)*

Oleh:

Muhammad Hadyan Taris
NIM: 09021181924005

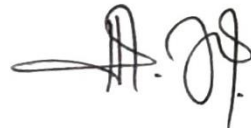
Palembang, 26 Juli 2023

Pembimbing I



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003

Pembimbing II



Annisa Darmawahyuni, M.Kom.
NIP 1671147006900002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari **Rabu** tanggal **26 Juli 2023** telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Muhammad Hadyan Taris

NIM : 09021181924005


Judul : Analisis Sentimen Aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store* Menggunakan Optimasi *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO)

Dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua Penguji

Osvari Arsalan, M.T.

NIP. 198806282018031001


.....

2. Penguji I

Novi Yusliani, M.T.

NIP. 198211082012122001


.....

3. Pembimbing I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.

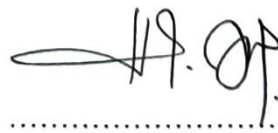
NIP. 197812222006042003


.....

4. Pembimbing II

Annisa Darmawahyuni, M.Kom.

NIP. 1671147006900002


.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M. Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Hadyan Taris
NIM : 09021181924005
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tesis : Analisis Sentimen Aplikasi *Duolingo* Melalui *Google Play Store* Menggunakan Optimasi *Support Vektor Machine (SVM)* Berbasis *Particle Swarm Optimization (PSO)*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 11 %

Menyatakan bahwa laporan tesis saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan tesis 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 oleh siapapun.



Palembang, 31 Juli 2023

Penulis,



Muhammad Hadyan Taris

NIM. 09021181924005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"I don't care too much what happened in the past. I prefer to focus on what is coming next and I am really looking forward to it."

- Sebastian Vettel

"A painless lesson is also meaningless."

- Lolita

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Orang Tua, Saudara dan Keluargaku
- Dosen Pembimbing
- Teman-teman Seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

SENTIMENT ANALYSIS OF *DUOLINGO* APPLICATION IN *GOOGLE PLAY STORE* USING *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)* OPTIMIZATION BASED ON *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)*

MUHAMMAD HADYAN TARIS

09021181924005

ABSTRACT

Duolingo is one of the popular online learning applications in Indonesia, released in 2011. In order to compete with other competitors and increase its popularity, user satisfaction becomes one of the crucial aspects that Duolingo needs to pay attention to. Based on the identification results of online reviews on the Duolingo application in the Google Play Store, there are differences in user perceptions, indicating disparities in the services received by each user, resulting in various positive and negative reviews. This research aims to determine user satisfaction by utilizing online review data of the Duolingo application on the Google Play Store. The evaluation results show that the SVM model with a 90:10 ratio demonstrates the highest performance with an accuracy of 77%, precision of 76.74%, and an F1-score of 85.16%. As for recall, the SVM model with a 70:30 ratio shows the highest performance with a precision value of 99.51%.

Keywords: *Sentiment Analysis, Duolingo Application, Google Play Store, Support Vector Machine (SVM), Particle Swarm Optimization (PSO).*

**ANALISIS SENTIMEN APLIKASI *DUOLINGO* DI *GOOGLE PLAY STORE*
MENGUNAKAN OPTIMASI *SUPPORT VEKTOR MACHINE* (SVM)
BERBASIS *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO)**

MUHAMMAD HADYAN TARIS

09021181924005

ABSTRAK

Duolingo termasuk salah satu aplikasi belajar *online* yang populer di Indonesia yang rilis pada tahun 2011. Untuk dapat bersaing dengan kompetitor lain dan meningkatkan popularitas, kepuasan pengguna menjadi salah satu hal penting yang harus diperhatikan *Duolingo*. Berdasarkan hasil identifikasi terhadap *online review* aplikasi *Duolingo* pada *google play store*, terdapat perbedaan persepsi pengguna yang menunjukkan adanya ketidaksamaan pelayanan yang diterima oleh setiap pengguna sehingga menimbulkan berbagai *review* positif maupun *review* negatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepuasan pengguna dengan memanfaatkan data *online review* aplikasi *Duolingo* di *google play store*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SVM dengan perbandingan 90:10 menunjukkan performa tertinggi dengan performa nilai *accuracy* sebesar 77%, *precision* sebesar 76,74% dan *f1-score* sebesar 85,16%. Sedangkan, untuk *recall*, model SVM dengan perbandingan 70:30 menunjukkan performa tertinggi dengan performa nilai *precision* sebesar 99,51%.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Aplikasi *Duolingo*, *Google Play Store*, *Support Vektor Machine* (SVM), *Particle Swarm Optimization* (PSO).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Sentimen Aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store* Menggunakan Optimasi *Support Vektor Machine* (SVM) Berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO)” ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat lulus tingkat Strata-1 Program Studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua beserta keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan restu kepada penulis selama ini.
2. Almarhum Bapak Dr. Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. dan Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir.
5. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.

7. Seluruh Staff Tata Usaha Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Asyrof Al-Jauhari selaku teman dari SD hingga kuliah yang telah memberi dukungan dan motivasi selama ini.
9. Noufal Rifqi Iman, Nadia Chairunnisa dan seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Reguler A 2019 yang telah menemani dan membantu selama perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam proses pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat membantu penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang.

Palembang, 07 Juni 2023

Penulis,



Muhammad Hadyan Taris

09021181924005

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.7.1 BAB I. PENDAHULUAN	I-5
1.7.2 BAB II. KAJIAN LITERATUR.....	I-5
1.7.3 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	I-5
1.7.4 BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	I-5
1.7.5 BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	I-6
1.7.6 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	I-6
1.8 Kesimpulan	I-6

BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Aplikasi <i>Duolingo</i>	II-1
2.2.2 Analisis Sentimen.....	II-3
2.2.3 <i>Web Scrapping</i>	II-4
2.2.4 <i>Natural Language Processing</i>	II-5
2.2.5 <i>Google Play Store</i>	II-5
2.2.6 <i>Support Vector Machine</i>	II-6
2.2.7 <i>Particle Swarm Optimization</i>	II-7
2.2.8 Pra-Pengolahan Teks	II-8
2.2.9 <i>Confusion Matrix</i>	II-11
2.2.10 <i>Rational Unified Process (RUP)</i>	II-14
2.3 Penelitian Lain yang Relevan	II-16
2.4 Kesimpulan	II-17
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-3
3.3.1 Menentukan Kerangka Kerja Penelitian.....	III-4
3.3.2 Menentukan Kriteria Pengujian.....	III-5
3.3.3 Menentukan Format Data Pengujian	III-5
3.3.4 Menentukan Alat Bantu Penelitian.....	III-6
3.3.5 Menentukan Pengujian Penelitian	III-7
3.3.6 Menentukan Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian	III-7
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-7
3.4.1 Fase Insepsi	III-8
3.4.2 Fase Elaborasi.....	III-8

3.4.3	Fase Konstruksi	III-8
3.4.4	Fase Transisi	III-9
3.5	Kesimpulan	III-9
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....		IV-1
4.1	Pendahuluan	IV-1
4.2	Fase Insepsi	IV-1
4.2.1	Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2	Kebutuhan Sistem.....	IV-3
4.2.3	Analisis dan Perancangan.....	IV-3
4.2.4	Implementasi	IV-11
4.3	Fase Elaborasi	IV-15
4.3.1	Pemodelan Bisnis	IV-15
4.3.2	Kebutuhan	IV-17
4.3.3	Analisis dan Perancangan.....	IV-17
4.4	Fase Konstruksi.....	IV-23
4.4.1	Kebutuhan.....	IV-23
4.4.2	Implementasi	IV-24
4.5	Fase Transisi	IV-26
4.5.1	Pemodelan Bisnis	IV-26
4.5.2	Kebutuhan.....	IV-26
4.5.3	Analisis dan Perancangan.....	IV-27
4.5.4	Implementasi	IV-28
4.6	Kesimpulan	IV-29
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....		V-1
5.1	Pendahuluan.....	V-1
5.2	Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2	Hasil Konfigurasi 1 dengan Implementasi SVM.....	V-3
5.2.3	Hasil Konfigurasi 2 dengan Implementasi SVM.....	V-4
5.2.4	Hasil Konfigurasi 3 dengan Implementasi SVM.....	V-5
5.2.5	Hasil Konfigurasi 1 dengan Optimasi SVM Berbasis PSO.....	V-7

5.2.6	Hasil Konfigurasi 2 dengan Optimasi SVM Berbasis PSO.....	V-8
5.2.7	Hasil Konfigurasi 3 dengan Optimasi SVM Berbasis PSO.....	V-9
5.3	Analisis Hasil Penelitian	V-11
5.4	Kesimpulan	V-11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		VI-1
6.1	Pendahuluan.....	VI-1
6.2	Kesimpulan	VI-1
6.3	Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		xx
LAMPIRAN.....		xxiv

DAFTAR TABEL

Tabel II-1. <i>Binary Confusion Matrix 2x2</i>	II-11
Tabel III-1. Contoh data <i>review</i> yang dikumpulkan.....	III-2
Tabel III-2. Contoh <i>review</i> pengguna aplikasi <i>Duolingo</i> yang telah melalui proses pelabelan pakar.....	III-3
Tabel III-3. Rancangan Tabel <i>Confusion Matrix</i> Hasil Analisis	III-6
Tabel III-4. Rancangan Tabel Hasil Pengujian.....	III-6
Tabel III-5. Tabel Hasil Analisis Sentimen	III-7
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Contoh Data <i>Review</i> Pengguna <i>Duolingo</i>	IV-5
Tabel IV-4. Hasil Proses <i>Case Folding</i>	IV-5
Tabel IV-5. Hasil Proses <i>Cleaning</i>	IV-6
Tabel IV-6. Hasil Proses <i>Tokenizing</i>	IV-6
Tabel IV-7. Hasil Proses <i>Stopword Removal</i>	IV-7
Tabel IV-8. Hasil Proses <i>Stemming</i>	IV-8
Tabel IV-9. Definisi Aktor	IV-12
Tabel IV-10. Definisi <i>Use Case</i>	IV-13
Tabel IV-11. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i>	IV-13
Tabel IV-12. Skenario <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Input Kalimat <i>Review</i>	IV-14
Tabel IV-13. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-14
Tabel IV-14. Implementasi Kelas Berdasarkan <i>Class Diagram</i>	IV-24
Tabel IV-15. Daftar <i>File HTML</i>	IV-24
Tabel IV-16. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i>	IV-27
Tabel IV-17. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Kalimat <i>Review</i>	IV-27
Tabel IV-18. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Lebih Lanjut	IV-28
Tabel IV-19. Pengujian <i>Use Case</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i>	IV-28

Tabel IV-20. Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Kalimat <i>Review</i>	IV-28
Tabel IV-21. Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-29
Tabel V-1. Konfigurasi Parameter Tetap untuk Implementasi SVM.....	V-2
Tabel V-2. Konfigurasi Parameter Tetap untuk Optimasi SVM Berbasis PSO	V-2
Tabel V-3. Konfigurasi pada Skenario <i>Training</i> Implementasi SVM	V-2
Tabel V-4. Konfigurasi pada Skenario <i>Training</i> Optimasi SVM Berbasis PSO	V-2
Tabel V-5. Hasil Pelatihan Model SVM 90:10 dengan Data Latih Menggunakan Implementasi SVM	V-3
Tabel V-6. Hasil Performa Pengujian Model SVM 90:10 dengan Data Uji Menggunakan Implementasi SVM	V-4
Tabel V-7. Hasil Pelatihan Model SVM 80:20 dengan Data Latih Menggunakan Implementasi SVM	V-4
Tabel V-8. Hasil Performa Pengujian Model SVM 80:20 dengan Data Uji Menggunakan Implementasi SVM	V-5
Tabel V-9. Hasil Pelatihan Model SVM 70:30 dengan Data Latih Menggunakan Implementasi SVM	V-6
Tabel V-10. Hasil Performa Pengujian Model SVM 70:30 dengan Data Uji Menggunakan Implementasi SVM	V-6
Tabel V-11. Hasil Pelatihan Model SVM + PSO 90:10 dengan Data Latih Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-7
Tabel V-12. Hasil Performa Pengujian Model SVM + PSO 90:10 dengan Data Uji Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-8
Tabel V-13. Hasil Pelatihan Model SVM + PSO 80:20 dengan Data Latih Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-8
Tabel V-14. Hasil Performa Pengujian Model SVM + PSO 80:20 dengan Data Uji Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-9
Tabel V-15. Hasil Pelatihan Model SVM + PSO 70:30 dengan Data Latih Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-10
Tabel V-16. Hasil Performa Pengujian Model SVM + PSO 70:30 dengan Data	

Uji Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-10
Tabel V-17. Perbandingan Performa Model Berdasarkan Pengujian Data Uji	
Menggunakan Implementasi SVM dan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-11

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Contoh Proses <i>Case Folding</i>	II-9
Gambar II-2. Contoh Proses <i>Cleaning</i>	II-9
Gambar II-3. Contoh Proses <i>Tokenizing</i>	II-10
Gambar II-4. Contoh Proses <i>Stopword Removal</i>	II-10
Gambar II-5. Contoh Proses <i>Stemming</i>	II-11
Gambar II-6. Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (RUP) (Kruchten, 2001)	II-14
Gambar III-1. Tahapan Penelitian.....	III-3
Gambar IV-1. <i>Use Case Diagram</i>	IV-12
Gambar IV-2. Rancangan Antarmuka Halaman Beranda	IV-16
Gambar IV-3. <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Input Kalimat <i>Review</i>	IV-18
Gambar IV-4. <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Lebih Lanjut.....	IV-19
Gambar IV-5. <i>Sequence Diagram</i> Proses Pra-Pengolahan Input Kalimat <i>Review</i>	IV-20
Gambar IV-6. <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi Input Kalimat <i>Review</i>	IV-21
Gambar IV-7. <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi Lebih Lanjut	IV-22
Gambar IV-8. <i>Class Diagram</i> Perangkat Lunak	IV-23
Gambar IV-9. Antarmuka Halaman Beranda.....	IV-25
Gambar IV-10. Antarmuka Halaman Klasifikasi Setelah Proses Klasifikasi yang Berkomentar Positif	IV-25
Gambar IV-11. Antarmuka Halaman Klasifikasi Setelah Proses Klasifikasi yang Berkomentar Negatif.....	IV-26
Gambar V-1. <i>Confusion Matrix</i> Model SVM 90:10 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji Menggunakan Implementasi SVM	V-3
Gambar V-2. <i>Confusion Matrix</i> Model SVM 80:20 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji Menggunakan Implementasi SVM	V-5
Gambar V-3. <i>Confusion Matrix</i> Model SVM 70:30 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji Menggunakan Implementasi SVM	V-6
Gambar V-4. <i>Confusion Matrix</i> Model SVM + PSO 90:10 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO	V-7

Gambar V-5. *Confusion Matrix* Model SVM + PSO 80:20 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO V-9

Gambar V-6. *Confusion Matrix* Model SVM + PSO 70:30 Berdasarkan Pengujian dengan Data Uji Menggunakan Optimasi SVM Berbasis PSO V-10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program	xxiv
---------------------------------------	------

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan serta kesimpulan dari judul tugas akhir yang diangkat.

1.2 Latar Belakang Masalah

Dalam meningkatkan popularitas dan efektivitas aplikasi, mengetahui opini dan sentimen pengguna tentang *Duolingo* menjadi hal yang krusial. Pengguna seringkali memberikan ulasan dan penilaian tentang pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi ini di *Google Play Store*. Ulasan tersebut mencakup berbagai aspek, seperti antarmuka pengguna, efektivitas pembelajaran, keberagaman konten, dan kualitas keseluruhan aplikasi.

Untuk menghadapi tantangan dalam mengklasifikasikan sentimen dari ulasan pengguna yang bersifat kompleks dan tidak linear, metode analisis yang tepat diperlukan. Salah satu metode yang umum digunakan dalam analisis sentimen adalah *Support Vector Machine* (SVM) dan Naïve Bayes. Meskipun SVM telah terbukti efektif dalam berbagai masalah klasifikasi, SVM memiliki parameter yang mempengaruhi kinerjanya dan penentuan parameter yang optimal dapat menjadi tantangan, terutama ketika data menjadi lebih kompleks atau berdimensi tinggi (Wang et al., 2018).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan optimasi *Support Vector Machine* menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store*. Dengan menggunakan SVM sebagai metode klasifikasi utama dan PSO sebagai alat untuk mengoptimalkan parameter SVM, diharapkan kinerja SVM dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna dapat ditingkatkan.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa algoritma SVM dan PSO dapat memberikan hasil yang baik dalam berbagai masalah optimasi dan klasifikasi (Sunarya et al., 2019). Oleh karena itu, kami percaya bahwa penggunaan kombinasi SVM dan PSO akan meningkatkan akurasi dan keandalan klasifikasi sentimen, sehingga memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang opini dan sentimen pengguna terhadap aplikasi *Duolingo*.

SVM perlu dioptimasi dengan PSO karena SVM memiliki beberapa parameter yang perlu disesuaikan untuk mencapai kinerja yang optimal. Salah satu parameter utama dalam SVM adalah C (*cost parameter*) yang mengontrol penalti untuk kesalahan klasifikasi pada data pelatihan. Nilai C yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *overfitting*, sementara nilai C yang terlalu rendah dapat menyebabkan *underfitting*. Selain itu, SVM juga menggunakan kernel function yang berfungsi untuk mentransformasikan data ke dalam ruang fitur yang lebih tinggi agar dapat di *linearly separable*. Pemilihan *kernel function* yang tepat juga dapat mempengaruhi kinerja SVM.

Mencari kombinasi parameter yang optimal dalam SVM bisa menjadi tugas

yang kompleks, terutama jika dimensi data tinggi. Proses ini memerlukan eksplorasi ruang pencarian yang luas untuk menemukan kombinasi parameter yang memberikan hasil terbaik dalam analisis sentimen. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang efektif dan efisien untuk mengoptimalkan parameter-parameter SVM.

PSO (*Particle Swarm Optimization*) merupakan salah satu algoritma optimasi heuristik yang terinspirasi oleh perilaku kelompok dalam populasi hewan, seperti gerakan kelompok burung atau ikan. PSO dapat digunakan untuk mencari solusi optimal dalam ruang pencarian yang kompleks dengan cara mensimulasikan gerakan partikel-partikel dalam mencari solusi terbaik. Keunggulan dari PSO adalah kemampuannya dalam menemukan solusi dengan efisien, terutama dalam kasus-kasus dengan dimensi data yang tinggi.

Dengan menggabungkan SVM dengan PSO akan meningkatkan kinerja SVM dalam melakukan analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store*. PSO membantu mencari kombinasi parameter SVM yang lebih baik, sehingga meningkatkan akurasi, presisi, dan keandalan klasifikasi sentimen. Optimasi menggunakan PSO juga membantu mengatasi tantangan pemilihan parameter dalam SVM dan membantu model SVM menjadi lebih adaptif dan efektif dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membuat judul skripsi “Analisis Sentimen Aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store* Menggunakan Optimasi *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO)”.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menganalisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store* menggunakan optimasi SVM berbasis PSO?
2. Bagaimana mengoptimasi performa *Support Vector Machine* dalam analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* melalui *Google Play Store* dengan menggunakan *Particle Swarm Optimization*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* melalui *Google Play Store* menggunakan optimasi SVM berbasis PSO.
2. Mengoptimasi performa *Support Vector Machine* dalam analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* melalui *Google Play Store* dengan menggunakan *Particle Swarm Optimization*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui opini pengguna tentang aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store*.
2. Mengetahui performa *Support Vector Machine* dalam analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store* dengan

menggunakan *Particle Swarm Optimization*.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data penelitian yang digunakan diambil dari *review* atau ulasan pengguna aplikasi *Duolingo* di *Google Play Store*.
2. Pada penelitian ini menggunakan dua kelas untuk *output* klasifikasi sentimennya yaitu positif dan negatif.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas secara rinci tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas landasan teori yang relevan terhadap pelaksanaan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada penelitian ini. Setiap tahapan penelitian dijelaskan secara rinci pada kerangka kerja.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini membahas mengenai proses pengembangan perangkat lunak berdasarkan kerangka metode *Rational Unified Process* (RUP) serta pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini membahas secara detail mengenai hasil dari pengembangan dan pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak serta melakukan analisis pada hasil pengujian tersebut.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1.8 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dijelaskan, penelitian akan dilakukan dengan metode yang telah ditetapkan serta melakukan sistematika penulisan yang baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Li, Y., Sun, Y., & Liu, X. (2019). Sentiment analysis of mobile application reviews using support vector machine with user-level and review-level sentiment analysis. *Applied Soft Computing*, 84, 105678.
- Pang, B., & Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. *Foundations and Trends® in Information Retrieval*, 2(1-2), 1-135.
- Joachims, T. (1998). Text categorization with support vector machines: Learning with many relevant features. *Proceedings of the European Conference on Machine Learning*, 137-142.
- Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle swarm optimization. *Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks*, 4, 1942-1948.
- Yang, X. S., & Deb, S. (2009). Cuckoo search via Lévy flights. *Proceedings of the World Congress on Nature & Biologically Inspired Computing*, 210-214.
- Wang, H., Lu, Y., & Zhai, C. (2010). Latent aspect rating analysis on review text data: A rating regression approach. *Proceedings of the 16th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 783-792.
- Kim, S., & Hovy, E. (2004). Determining the sentiment of opinions. *Proceedings of the 20th International Conference on Computational Linguistics*, 1, 1367-1373.
- Poria, S., Cambria, E., & Gelbukh, A. (2016). Aspect extraction for opinion mining with a deep convolutional neural network. *Knowledge-Based*

Systems, 108, 42-49.

Can, F., & Ekinçi, E. (2016). Sentiment Analysis of Social Media Posts using Support Vector Machine and Particle Swarm Optimization. *Procedia Computer Science*, 102, 792-797.

Zhang, J., & Song, W. (2018). Sentiment Analysis of Mobile App Reviews using Support Vector Machine and Particle Swarm Optimization. *IEEE Access*, 6, 46770-46778.

Saif, H., He, Y., Alani, H., & Zhou, D. (2014). Semantic sentiment analysis of twitter. In *Proceedings of the 11th International Conference on Semantic Systems* (pp. 81-88).

Mukherjee, A., & Bhattacharyya, P. (2012). Sentiment analysis of twitter data: A hybrid approach. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, 3(4), 72.

Amaral, J., & Fortuna, P. (2017). Sentiment Analysis on App Reviews: Comparative Study of Feature-Based and Classification-Based Approaches. In *International Conference on Enterprise Information Systems* (pp. 46-63). Springer.

Anastasovski, D., Krstev, C., & Velinov, G. (2019). Sentiment Analysis of Mobile Applications Using Machine Learning Techniques. In *International Conference on Applied Internet and Information Technologies* (pp. 255-268). Springer.

Cholakov, K., Furtuna, E., & Sultanov, H. (2016). Sentiment Analysis of User Reviews on Google Play Store. In *International Conference on Engineering*

- and Technology (pp. 106-114). IEEE.
- Kim, S. M., & Hovy, E. (2004). Determining the Sentiment of Opinions. In Proceedings of the 20th International Conference on Computational Linguistics (COLING) (pp. 1367-1373). Association for Computational Linguistics.
- Li, S., Xu, L., Wang, X., & Zhou, G. (2018). A Comparative Study of Feature-Based Sentiment Analysis Methods for Chinese App Reviews. In Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS) (pp. 1-12).
- Mukherjee, S., & Liu, B. (2012). Aspect Extraction through Semi-Supervised Modeling. In Proceedings of the 50th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL) (Vol. 1, pp. 339-348). Association for Computational Linguistics.
- Pang, B., & Lee, L. (2008). Opinion Mining and Sentiment Analysis. *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 2(1-2), 1-135.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson.
- Suyanto, F. (2017). *Algoritma Data Mining: Panduan Menggunakan Weka*. Penerbit Andi.
- Tang, D., Wei, F., Yang, N., Zhou, M., Liu, T., & Qin, B. (2016). Aspect Level Sentiment Classification with Deep Memory Network. In Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP) (pp. 214-224). Association for Computational Linguistics.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed*

Methods Approaches (4th ed.). SAGE Publications, Inc.

Silverman, D. (2016). *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analyzing Talk, Text, and Interaction* (5th ed.). SAGE Publications Ltd.

Walliman, N. (2017). *Research Methods: The Basics*. Routledge.