

**Optimasi Metode *Support Vector Machine*
Menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization*
Untuk Prediksi Penyakit Autisme**

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



Oleh :

Aprina Damayanti
NIM : 09021181823028

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMASI METODE SUPPORT VECTOR MACHINE MENGUNAKAN ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK PREDIKSI PENYAKIT AUTISME

Oleh :

Aprina Damayanti
NIM : 09021181823028

Palembang, 18 Januari 2023

Pembimbing I



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

Pembimbing II



Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Kamis tanggal 4 Januari 2023 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Aprina Damayanti
NIM : 09021181823028
Judul : Optimasi Metode *Support Vector Machine* Menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization* Untuk Prediksi Penyakit Autisme

dan dinyatakan **LULUS**.

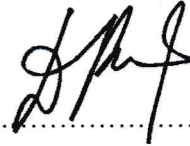
1. Ketua Penguji

Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 198806282018031001



2. Penguji I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002



3. Pembimbing I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003



4. Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aprina Damayanti
NIM : 09021181823028
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Optimasi Metode *Support Vector Machine* Menggunakan
Algoritma *Particle Swarm Optimization* Untuk Prediksi
Penyakit Autisme

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 8%

Menyatakan bahwa laporan proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat. Apabila ditemukan unsur 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 oleh siapapun.



Inderalaya, Januari 2023



Aprina Damayanti
NIM. 09021181823028

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

*“Berjuta Doa Akan Dipanjatkan Dari Berjuta Kebaikan Yang Ditaburkan dan
Jangan Pernah Menyerah Dalam Mengejar Laskar Pelangi Karena Hidup
Tidak Berada Pada Satu Titik”*

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Kedua orang tuaku
- Keluarga besarku
- Sahabat dan teman seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Support Vector Machine is a method in machine learning that can be used to analyze data and sort it into one of two categories. *Support Vector Machine* has disadvantages in determining the optimal parameter and suitable features, this has an effect on the value of accuracy produced. Therefore, optimization is needed to select the features to be used. This study optimizes the *Support Vector Machine* algorithm with features selection using *Particle Swarm Optimization*. The data used is autism spectrum disorder with a total number 104 data. Prediction using *Support Vector Machine* algorithm resulted accuracy is 50%. While, features selection *Particle Swarm Optimization* on *Support Vector Machine* resulted average accuracy is 69%. The increase in average prediction accuracy reaches 19%. Features selection *Particle Swarm Optimization* succeeded in increasing the accuracy of the *Support Vector Machine* algorithm in predicting data of autism spectrum disorder.

Keywords: Prediction, Features Selection, *Particle Swarm Optimization*, *Support Vector Machine*, Autism Spectrum Disorder.

ABSTRAK

Support Vector Machine merupakan metode pada machine learning yang dapat digunakan untuk menganalisis data dan mengurutkannya ke dalam salah satu dari dua kategori. *Support Vector Machine* memiliki kelemahan dalam menentukan nilai parameter yang optimal dan fitur yang sesuai, hal ini berpengaruh pada nilai akurasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan optimasi untuk melakukan pemilihan fitur yang akan digunakan. Penelitian ini melakukan optimasi terhadap algoritma *Support Vector Machine* dengan seleksi fitur menggunakan *Particle Swarm Optimization*. Data yang digunakan merupakan data penyakit autism yang berjumlah 104 data. Prediksi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* menghasilkan akurasi sebesar 50%. Sedangkan, setelah dilakukan seleksi fitur *Particle Swarm Optimization* terhadap algoritma *Support Vector Machine* menghasilkan nilai akurasi rata-rata sebesar 69%. Peningkatan rata-rata akurasi Prediksi mencapai 19%. Seleksi fitur *Particle Swarm Optimization* berhasil meningkatkan akurasi algoritma *Support Vector Machine* dalam melakukan prediksi penyakit autisme.

Kata Kunci: Prediksi, *Particle Swarm Optimization*, Seleksi Fitur, *Support Vector Machine*, Penyakit Autisme.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada :

1. Diriku Sendiri, terima kasih tetap kuat ditengah badai yang tak berkesudahan, terima kasih setiap hari belajar bagaimana caranya survive dan terima kasih tetap waras.
2. Mama (Maryani, S.Pd), Papa (Asnawi, S.E), Alm. Ayah (H.Syape'i), Engah (Asmarita Dwi Anggraini, S.Tr.Keb), Abang (Achmad Novrian P, S.Pd), Khaizana, Ibu dan Keluarga Besar Asnawi serta Alm.Yunus atas segala doa dan restu dari setiap langkah penulis, atas segala bentuk dukungan baik materil maupun non materil dan terima kasih selalu menjadi rumah sebagai tempat pulang.
3. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya sekaligus selaku Dosen

Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

5. Ibu Mastura Diana Marieska, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini sekaligus selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan untuk Skripsi ini.
7. Ibu Kanda Januar Miraswan, M.T. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis menimba ilmu di jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Segenap staf pengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah mengajar dan memberikan ilmunya kepada penulis.
9. Staf administrasi jurusan beserta seluruh staf tata usaha yang telah membantu penulis dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
10. My Biyu (Muhammad Abdur Rosyid Dakhilullah, S.Kom) selaku partner segalanya, teman berjuang di dunia per-TI-an, terima kasih atas segala bentuk cinta dan kasih sayang diberikan, terima kasih atas segala sesuatunya, terima kasih sudah banyak memberi warna di hidup penulis dan terima kasih sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

11. My Ocol (Mardatila Agustina) selaku sahabat till jannah insyaAllah yang telah banyak memberikan energy positif sampai detik ini, terima kasih sudah berjuang bersama, terima kasih atas segala sesuatunya, terima kasih selalu memberikan ruang melepas pelik dikala hari berat menghampiri.
12. My roommate WN Squad (Cik Ginik, Inten, Dia, Iklan, Aan, Bang Nov, Cibul, Cahya, Aldi, Intan, Heru, Ayyid, Robi, Zeri dll) selaku sahabat perjuangan di perantauan yang telah banyak membantu penulis selama di tanah rantau dan terima kasih selalu menebar tawa untuk lupa dengan air mata.
13. Teman-teman seperjuangan Istri Idaman (Pretty,Eka,Echak dan Ditya) serta TIREG A yang telah memberikan dukungan dan semangat serta motivasi kepada penulis.
14. Teman-teman seperjuangan di HIMA 4L yang telah memberikan dukungan dan semangat serta motivasi kepada penulis dan terima kasih masih menjadi rumah ternyaman di dunia organisasi selama penulis kuliah di Universitas Sriwijaya.
15. Teman-teman seperjuangan di BEM U yang telah memberikan dukungan dan semangat serta motivasi kepada penulis.
16. Teman-teman seperjuangan di FASCO yang telah memberikan dukungan dan semangat serta motivasi kepada penulis.
17. Beserta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Inderalaya, Januari 2023

Aprina Damayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan	I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Autism Spectrum Disorder (ASD)	II-1
2.2.2 Prediksi	II-2
2.2.3 Support Vector Machine	II-2
2.2.4 Particle Swarm Optimization	II-7
2.2.5 Ukuran Akurasi Peramalan	II-10
2.2.5.1 K-Fold Cross Validation	II-13
2.2.6 Rational Unified Process	II-12
2.2.6.1 Fase Insepsi	II-13
2.2.6.2 Fase Elaborasi	II-13
2.2.6.3 Fase Konstruksi	II-13
2.2.6.4 Fase Transisi.....	II-13
2.3 Penelitian Lain yang Relevan	II-14
2.4 Kesimpulan	II-17
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Metode Pengumpulan Data	III-1
3.3 Tahapan Penelitian	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Unit Penelitian	III-1
3.3 Pengumpulan Data.....	III-1

3.4 Tahapan Penelitian	III-2
3.4.1 Kerangka Kerja	III-2
3.4.2 Kriteria Pengujian	III-6
3.4.3 Format Data Pengujian	III-7
3.4.4 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian.....	III-7
3.4.5 Pengujian Penelitian	III-8
3.4.6 Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian	III-9
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-9
3.5.1 Fase Insepsi	III-9
3.5.2 Fase Elaborasi	III-10
3.5.3 Fase Konstruksi	III-10
3.5.4 Fase Transisi	III-11
3.6 Manajemen Proyek Penelitian	III-11

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Rational Unified Process (RUP)	IV-1
4.2.1 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-2
4.2.1.2 Kebutuhan Sistem	IV-2
4.2.1.3 Analisis dan Desain	IV-3
4.2.1.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-3
4.2.1.3.2 Analisis Data.....	IV-4
4.2.1.3.3 Analisis Metode Support Vector Machine	IV-5
4.2.1.3.4 Analisis Metode Particle Swarm Optimization.....	IV-9
4.2.1.3.5 Desain Perangkat Lunak	IV-10
4.2.2 Fase Elaborasi	IV-15
4.2.2.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-15
4.2.2.1.1 Perancangan Data	IV-16
4.2.2.1.2 Perancangan Antarmuka.....	IV-16
4.2.2.2 Kebutuhan Sistem	IV-17
4.2.2.3 Diagram	IV-17
4.2.2.3.1 Diagram Aktivitas.....	IV-17
4.2.2.3.2 Diagram Sequence	IV-20
4.2.3 Fase Konstruksi.....	IV-22
4.2.3.1 Kebutuhan Sistem.....	IV-22
4.2.3.2 Diagram Kelas	IV-22
4.2.3.3 Implementasi	IV-24
4.2.3.3.1 Implementasi Kelas	IV-24
4.2.3.3.1 Implementasi Antarmuka	IV-25
4.2.4 Fase Transisi	IV-25
4.2.4.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-25
4.2.4.2 Kebutuhan Sistem	IV-25
4.2.4.3 Rencana Pengujian.....	IV-26

4.2.4.3.1 Rencana Pengujian Use Case Memuat Data.....	IV-27
4.2.4.3.2 Rencana Pengujian Use Case Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO	IV-28
4.2.4.4 Implementasi.....	IV-29
4.2.4.4.1 Pengujian Use Case Memuat Data	IV-29
4.2.4.4.2 Pengujian Use Case Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO.....	IV-30
4.3 Kesimpulan.....	IV-35

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Pendahuluan	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan / Penelitian	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi.....	V-2
5.2.3 Hasil Pengujian Jumlah Partikel	V-5
5.2.4 Hasil Pengujian Jumlah Nilai C1 dan C2	V-8
5.2.5 Hasil Pengujian Jumlah Nilai C1 dan C2	V-14
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-17
5.4 Kesimpulan.....	V-20

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Pendahuluan	VI-1
6.2 Kesimpulan.....	VI-1
6.3 Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1	Tabel Data Penyakit Autisme III-2
Tabel III-2	Rancangan Tabel Perbandingan Nilai Akurasi dari Hasil Pengujian SVM dengan SVM-PSO III-7
Tabel III-3	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak..... III-10
Tabel III-4	Work Breakdown Structure III-12
Tabel IV-1	Tabel Kebutuhan Fungsional IV-2
Tabel IV-2	Tabel Kebutuhan Non Fungsional..... IV-3
Tabel IV-3	Normalisasi Data IV-4
Tabel IV-4	Keterangan Atribut..... IV-5
Tabel IV-5	Vektor Data Latih..... IV-6
Tabel IV-6	Vektor Data Uji IV-7
Tabel IV-7	Hasil Inisialisasi Posisi Partikel IV-10
Tabel IV-8	Hasil Inisialisasi Kecepatan Partikel IV-10
Tabel IV-9	Nilai Fitness Tiap Partikel..... IV-11
Tabel IV-10	Definisi Aktor Use Case IV-12
Tabel IV-11	Definisi Use Case IV-13
Tabel IV-12	Skenario Use Case Memuat Data IV-14
Tabel IV-13	Skenario Use Case Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO IV-15
Tabel IV-14	Implementasi Kelas IV-26
Tabel IV-15	Rencana Pengujian Use Case Memuat Data IV-29
Tabel IV-16	Rencana Pengujian Use Case Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO IV-30
Tabel IV-17	Rencana Pengujian Use Case Memuat Data IV-31
Tabel IV-18	Pengujian Use Case Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO IV-32
Tabel V-1	Kombinasi Parameter PSO dalam Pengujian Jumlah Iterasi V-2
Tabel V-2	Hasil Pengujian Jumlah Iterasi 10..... V-3
Tabel V-3	Hasil Pengujian Jumlah Iterasi 20..... V-3
Tabel V-4	Hasil Pengujian Jumlah Iterasi 30..... V-4
Tabel V-5	Rata-Rata Hasil Pengujian Jumlah Iterasi..... V-4
Tabel V-6	Kombinasi Parameter PSO dalam Pengujian Jumlah Partikel.. V-5
Tabel V-7	Hasil Pengujian Jumlah Partikel 10 V-6
Tabel V-8	Hasil Pengujian Jumlah Partikel 20 V-6
Tabel V-9	Hasil Pengujian Jumlah Partikel 30 V-7
Tabel V-10	Rata-Rata Hasil Pengujian Jumlah Partikel..... V-7
Tabel V-11	Kombinasi Parameter PSO dalam Pengujian Nilai C1 dan C2 V-8
Tabel V-12	Hasil Pengujian Nilai C1 = 0,5 dan C2 = 0,5 V-9
Tabel V-13	Hasil Pengujian Nilai C1 = 0,5 dan C2 = 1 V-9
Tabel V-14	Hasil Pengujian Nilai C1 = 0,5 dan C2 = 2 V-10
Tabel V-15	Hasil Pengujian Nilai C1 = 1 dan C2 = 0,5 V-10

Tabel V-16	Hasil Pengujian Nilai $C1 = 1$ dan $C2 = 1$	V-11
Tabel V-17	Hasil Pengujian Nilai $C1 = 1$ dan $C2 = 2$	V-11
Tabel V-18	Hasil Pengujian Nilai $C1 = 2$ dan $C2 = 0,5$	V-12
Tabel V-19	Hasil Pengujian Nilai $C1 = 2$ dan $C2 = 1$	V-12
Tabel V-20	Hasil Pengujian Nilai $C1 = 2$ dan $C2 = 2$	V-13
Tabel V-21	Rata-Rata Hasil Pengujian Nilai $C1$ dan $C2$	V-13
Tabel V-22	Hasil Pengujian Parameter Optimal Percobaan ke-1	V-14
Tabel V-23	Hasil Pengujian Parameter Optimal Percobaan ke-2.....	V-15
Tabel V-24	Hasil Pengujian Parameter Optimal Percobaan ke-3.....	V-15

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1 SVM Berusaha Menemukan Hyperlane Terbaik	II-6
Gambar II-2 Arsitektur RUP	II-11
Gambar III-1 Diagram Alur Penelitian	III-3
Gambar III-2 Flowchart Proses SVM-PSO	III-5
Gambar III-3 Diagram Alur Pengujian	III-5
Gambar IV-1 Diagram Use Case	IV-12
Gambar IV-2 Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak	IV-18
Gambar IV-3 Diagram Aktivitas Memuat Data.....	IV-20
Gambar IV-4 Diagram Aktivitas Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO	IV-21
Gambar IV-5 Diagram Sequence Memuat Data	IV-22
Gambar IV-6 Diagram Sequence Melakukan Prediksi SVM dengan Optimasi PSO	IV-23
Gambar IV-7 Diagram Kelas	IV-25
Gambar IV-8 Antarmuka Perangkat Lunak	IV-28
Gambar V-1 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Iterasi	V-16
Gambar V-2 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Partikel.....	V-17
Gambar V-3 Grafik Hasil Pengujian Nilai C1 dan C2.....	V-17
Gambar V-4 Grafik Hasil Pengujian Parameter Optimal	V-18
Gambar V-5 Perbandingan Hasil Akurasi Maksimal Prediksi SVM dan SVM-PSO.....	V-18
Gambar V-6 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Prediksi SVM dan SVM-PSO.....	V-19

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

Pendahuluan dimulai dengan penjelasan mengenai latar belakang masalah, dimana kasus yang dibahas dalam penelitian ini yaitu prediksi penyakit Autisme dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *Particle Swarm Optimization* yang dioptimasi dengan metode *Support Vector Machine*.

1.2 Latar Belakang Masalah

Gangguan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) adalah gangguan pada perkembangan otak dan saraf yang dimulai sejak awal masa kanak-kanak dan berlangsung sepanjang hidup seseorang. Gejala gangguan ASD antara lain gangguan sosial, gangguan komunikasi verbal dan nonverbal, dan perilaku penilaian berdasarkan karakteristik orang lain. Banyaknya gejala dari ASD menyebabkan kesulitan dalam melakukan diagnosa dan melakukan pengembangan perawatan yang efektif. Sehingga jumlah kasus penyakit autisme naik secara umum. Perkiraan jumlah kasus penyakit yang diperbarui dapat menolong para professional kesehatan dalam mengembangkan ide kesehatan yang berguna secara langsung untuk masyarakat

Penderita ASD ini secara substansial dipengaruhi oleh hasil terkait ASD, termasuk gangguan yang berhubungan dan perundungan. Akumulasi bukti menunjukkan bahwa jika anak-anak dengan ASD diobati sedini mungkin, beban pada masyarakat akan sangat berkurang (Kurniawan, 2020). Metode yang dapat digunakan dalam prediksi antara lain statistik dan kecerdasan buatan atau dikenal juga dengan nama metode jaringan syaraf tiruan (Sutawinaya dkk, 2017). Jaringan syaraf tiruan memiliki tingkat kesalahan data cukup rendah dan cukup baik dalam proses generalisasi (Nugraha, & Azhari, 2014).

Salah satu metode yang terdapat di jaringan syaraf tiruan yaitu *Support Vecto Machine* (SVM) prinsip kerja dari SVM untuk menemukan hyperplane yang bias memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda (Vapnik, 1999). SVM juga memiliki kelemahan yaitu sulit dalam menentukan nilai parameter yang optimal (Sugiarto, & Catmoko 2016), sehingga menjadi kendala dalam meningkatkan akurasi. Diperlukan optimasi parameter agar akurasi yang didapatkan *Machine* memiliki akurasi tinggi dengan kesalahan yang relatif kecil. Algoritma *Particle Swarm Optimization* adalah salah satu algoritma pada *machine learning* yang direkomendasikan untuk mengoptimasi parameter.

Penggunaan *Particle Swarm Optimization* untuk mengoptimasi parameter pada *Support Vector Machine* sudah pernah digunakan dan mendapatkan hasil yang baik. Beberapa penelitian terkait antara lain yang dilakukan oleh Wahyuningrum dkk (2021) yang melakukan deteksi *Hate Speech* Pilkada Karawang. Hasil yang didapat dari pemodelan pertama menyatakan bahwa dengan skenario “2” pada kernel linear mendapatkan nilai performa yang bagus

sebesar “72.66%”. Sedangkan pada pemodelan kedua mendapatkan nilai akurasi tertinggi pada kernel linear dan polynomial di skenario ke 4 dengan pembagian data 90:10 sebesar “78.00%”. Nilai evaluasi yang lain pun mengalami kenaikan mulai dari presisi menjadi 72.72%, recall menjadi 50.00% dan f1-score menjadi 59.25%. Kemudian penelitian kedua dilakukan oleh (Abas & Ibrahim, 2019) yang melakukan Prediksi Konsumsi Energi Listrik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa SVM-PSO mampu melakukan prediksi menggunakan data deret waktu dengan *error* yang kecil.

Berdasarkan paparan diatas, pada penelitian ini akan dilakukan prediksi gejala ASD menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang dioptimasi dengan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO). Penelitian yang dilakukan ini akan mengetahui apakah metode optimasi parameter pada SVM dapat meningkatkan nilai akurasi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana meningkatkan kinerja *Support Vector Machine* yang dioptimasi dengan *Particle Swarm Optimization*?
2. Bagaimana hasil akurasi prediksi penyakit autisme menggunakan algoritma *Support Vector Machine* yang dioptimasi dengan *Particle Swarm Optimization*?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan perangkat lunak yang dapat mengukur kinerja *Support Vector Machine* yang dioptimasi dengan *Particle Swarm Optimization*.
2. Mendapatkan hasil akurasi *Support Vector Machine* dengan seleksi fitur *Particle Swarm Optimization* dan hasil akurasi *Support Vector Machine* tanpa seleksi fitur dalam melakukan prediksi penyakit autisme.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak dapat digunakan untuk mengetahui hasil akurasi dari penerapan metode SVM dengan algoritma PSO.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai prediksi menggunakan metode SVM-PSO.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang dipakai adalah data Autism Spectrum Disorder yang didapat dari *UCI Machine Learning Repository*.
2. Jumlah data yang digunakan sebanyak 104 data dan 7 atribut yang dipakai yaitu *screening score, age, gender, ethnicity, jaundice, pervasive developmental disorder, country*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori yang digunakan untuk memahami permasalahan pada penelitian ini, mulai dari definisi klasifikasi, metode Support Vector Machine, dan algoritma optimasi Particle Swarm Optimization.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahap yang akan diterapkan pada penelitian ini. Setiap rencana dari tahapan penelitian ini akan dideskripsikan secara terperinci mengacu pada kerangka kerja. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan diuraikan tahapan pada proses pengembangan perangkat lunak dengan metode pemrograman berorientasi objek berdasarkan panduan *Rational Unified Process* (RUP).

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan hasil dan analisa hasil dari pengujian perangkat lunak. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang akan diambil dalam penelitian

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai kesimpulan penelitian dan saran yang diharapkan dapat berguna untuk pengembangan penelitian lain.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas latar belakang masalah penelitian ini dalam melakukan prediksi penyakit autisme. Oleh karena itu, penelitian ini akan membuktikan peningkatan akurasi metode *Support Vector Machine* setelah seleksi fitur menggunakan *Particle Swarm Optimization*, dengan batasan masalah yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basari, A. S. H., Hussin, B., Ananta, I. G. P., & Zeniarja, J. (2013). Opinion mining of movie review using hybrid method of support vector machine and particle swarm optimization. *Procedia Engineering*, 53(July 2014), 453–462. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.02.059>
- Farhan, O., & Subekti, A. (2018). *PERMODELAN PREDIKTIF AUTISTIC SPECTRUM DISORDER DENGAN ALGORITMA C.45*. 15(2). www.lipi.go.id
- Gordon-Lipkin, E., Marvin, A. R., Law, J. K., & Lipkin, P. H. (2018). Anxiety and mood disorder in children with autism spectrum disorder and ADHD. *Pediatrics*, 141(4). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1377>
- Informatika, M., Bsi Jakarta Jalan, A., & Fatmawati, R. S. (n.d.). PENERAPAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG. In *Jakarta Selatan, Telp* (Issue 021). <http://www.bsi.ac.id>
- Kurniawan, I. (2020). Prediksi Gejala Autism Spectrum Disorders pada Remaja Menggunakan Optimasi Particle Swarm Optimization dan Algoritma Support Vector Machine. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 4(2), 113–122.
- Latief, M., Kandowanko, N., & Yusuf, R. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Tanaman Obat Daerah Gorontalo Berbasis Web dan Mobile. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 13(3), 152. <https://doi.org/10.17529/jre.v13i3.8532>
- Li, X., Guo, Y., & Li, Y. (2020). Particle Swarm Optimization-Based SVM for Classification of Cable Surface Defects of the Cable-Stayed Bridges. *IEEE Access*, 8, 44485–44492. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2961755>
- Monika Parapat, I., & Tanzil Furqon, M. (2018). *Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) Pada Klasifikasi Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak* (Vol. 2, Issue 10). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Ngurah, G., Susena, E., Furqon, M. T., & Wihandika, R. C. (2018). *Optimasi Parameter Support Vector Machine (SVM) dengan Particle Swarm Optimization (PSO) Untuk Klasifikasi Pendonor Darah Dengan Dataset RFMTC* (Vol. 2, Issue 12). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Nilawati, L., & Achyani, Y. E. (2019). *Optimasi Metode Particle Swarm Optimization (PSO) Pada Prediksi Penilaian Apartemen*. 21(2), 227–234. <https://doi.org/10.31294/p.v20i2>

- Nugroho, A. S., Witarto, A. B., & Handoko, D. (2003). *Support Vector Machine-Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika 1*. <http://asnugroho.net>
- Putra Sanjaya, A., Indriani, N., & Si, S. (n.d.). *PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN OPTIMASI PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT MALARIA*.
- Saigh, B. H., & Bagadood, N. H. (2022). Bullying experiences and mothers' responses to bullying of children with autism spectrum disorder. *Discover Psychology*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/s44202-022-00045-3>
- Santoso, E. (2016). *Klasifikasi Tingkat Resiko Stroke Menggunakan Improved Particle Swarm Optimization dan Support Vector Machine*. <https://www.researchgate.net/publication/313758242>
- Sugara, B., & Subekti, A. (2019). PENERAPAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) PADA SMALL DATASET UNTUK DETEKSI DINI GANGGUAN AUTISME. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 15(2), 177–182. <https://doi.org/10.33480/pilar.v15i2.649>
- Xu, L., Hua, Q., Yu, J., & Li, J. (2020). Classification of autism spectrum disorder based on sample entropy of spontaneous functional near infra-red spectroscopy signal. *Clinical Neurophysiology*, 131(6), 1365–1374. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2019.12.400>