

**OPTIMASI METODE SUPPORT VECTOR MACHINE LINEAR
DENGAN ALGORITMA GENETIKA PADA KLASIFIKASI
TINGKAT OBESITAS
SKRIPSI**



Oleh :

RATIH NUUR AZIZAH

NPM. 20081010136

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Judul : OPTIMASI METODE SUPPORT VECTOR MACHINE
LINEAR DENGAN ALGORITMA GENETIKA PADA
KLASIFIKASI TINGKAT OBESITAS**

Oleh : RATIH NUUR AZIZAH

NPM : 20081010136

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :

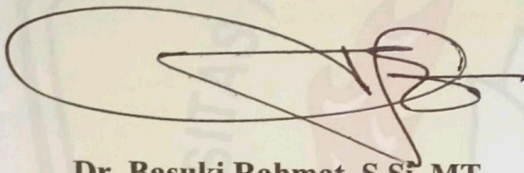
Hari Senin, Tanggal 20 Mei 2024

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

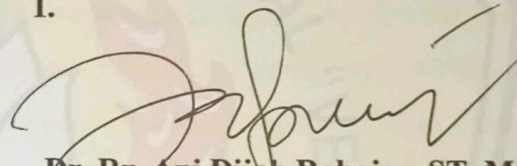
1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT.

NIP. 19690723 2021211 002

1.



Dr. Rr. Ani Dajah Rahajoe, ST., M.Cs.

NIP. 19730512 200501 2003

2.



Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

NPT. 201198 31 223248

2.



Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom.,

M.Kom

NIP. 19890705 2021212 002

Menyetujui

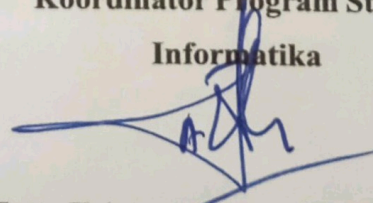
**Dekan Fakultas Ilmu
Komputer**

**Koordinator Program Studi
Informatika**



Prof. Dr. Ir. Noyirina Hendrasarie, M.T

NIP. 19681126 199403 2 001



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom

NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Sarjana Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratih Nuur Azizah

NPM : 20081010136

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya kerjakan berjudul:

“OPTIMASI METODE SUPPORT VECTOR MACHINE LINEAR DENGAN ALGORITMA GENETIKA PADA KLASIFIKASI TINGKAT OBESITAS”

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.



Surabaya, 28 Mei 2024



Ratih Nuur Azizah

NPM. 20081010136

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "OPTIMASI METODE SUPPORT VECTOR MACHINE LINEAR DENGAN ALGORITMA GENETIKA PADA KLASIFIKASI TINGKAT OBESITAS". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program Sarjana di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Indonesia. Shalawat serta salam tidak lupa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi teladan bagi umatnya.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis telah menerima banyak dukungan dan dorongan yang sangat berharga. Berkat itu semua penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Rasa hormat dan terimakasih penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang ikut serta dalam membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan laporan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, berkah, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengetahui bahwa banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada pihak dibawah ini:

1. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri A., S.Kom., M.Kom selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT. selaku dosen pembimbing 1 dari Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang telah membimbing penulis dalam hal penyusunan laporan skripsi ini.
4. Bapak Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 dari Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang telah membimbing penulis dalam hal penyusunan laporan skripsi ini.
5. Orang tua, kakak, dan saudara penulis yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis agar dapat segera menyelesaikan laporan skripsi ini.
6. Kepada seluruh teman-teman penulis yang telah membantu, menemani, dan mendukung penulis mulai dari pra-skripsi sampai penulis menyelesaikan laporan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan dan

kontribusinya.

Penulis harap semoga Allah SWT. Memberikan balasan yang setimpal kepada berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya membantu penulis menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini.

Surabaya, 20 Mei 2024

Penulis

OPTIMASI METODE SUPPORT VECTOR MACHINE LINEAR DENGAN ALGORITMA PADA KLASIFIKASI TINGKAT OBESITAS

Nama Mahasiswa : Ratih Nuur Azizah
NPM : 20081010136
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT
Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom

Abstrak

Obesitas telah menjadi salah satu masalah yang cukup serius diseluruh dunia. Obesitas juga dapat memicu berbagai penyakit lain seperti diabetes, jantung dan kanker. Pola makan dan aktifitas fisik yang tidak teratur merupakan salah satu faktor dari obesitas. Oleh karena itu pemahaman tentang hubungan antara pola makan, kondisi fisik, dan tingkat obesitas menjadi krusial untuk pengembangan strategi pencegahan obesitas yang efektif.

Dalam jurnal ini klasifikasi dilakukan menggunakan metode *Support Vector Machine Linear* beserta metode optimasi Algoritma Genetika dipilih untuk membantu menangani masalah tersebut. Data yang digunakan ada sebanyak 2111 dengan variabel sebanyak 17. Sementara itu terdapat 7 kelas pada dataset ini yang meliputi *Insufficient Weight, Normal Weight, Obesity Type I, Obesity Type II, Obesity Type III, Over Weight I* dan *Over Weight II*. Pada pembagian data latih dan data uji terdapat tiga pengujian yang dilakukan yaitu 70:30, 80:20, dan 90:10. Kemudian pada optimasi Algoritma Genetika digunakan variasi populasi pada jumlah 5, 10, dan 25. Sesuai dengan hasil penelitian akurasi tertinggi didapat pada metode *Support Vector Machine Linear* dengan optimasi Algoritma Genetika sebesar 97.9% dengan jumlah populasi 10 serta pembagian data uji dan latih sebesar 80:20. Berdasarkan hasil tersebut metode *Support Vector Machine Linear* yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika mampu mengklasifikasikan tingkat obesitas dan dapat meningkatkan nilai akurasinya.

Kata kunci: *Obesitas, Optimasi, Support Vector Machine, Algoritma Genetika*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat.....	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Obesitas	8
2.3. <i>Data Mining</i>	9

2.4.	Klasifikasi.....	10
2.5.	<i>Preprocessing Data</i>	10
2.5.1.	<i>Label Encoding</i>	11
2.5.2.	Normalisasi Data	11
2.6.	<i>Support Vector Machine</i>	11
2.6.1.	<i>Support Vector Machine Linearly Separable</i>	12
2.6.2.	<i>Support Vector Machine Non-Linearly Separable</i>	13
2.6.3.	<i>Multiclass Support Vector Machine</i>	14
2.7.	Algoritma Genetika	16
2.8.	Confusion Matrix	16
BAB III METODOLOGI		18
3.1.	Tahapan Penelitian.....	18
3.2.	Studi Literatur	19
3.3.	Analisis Desain.....	20
3.4.	Akuisisi Data	21
3.5.	Preprocessing Data	22
3.5.1.	Label Encoding.....	23
3.5.2.	Normalisasi Data	23
3.6.	Pemodelan Klasifikasi dan Optimasi	24

3.6.1.	<i>Support Vector Machine</i>	24
3.6.2.	<i>Support Vector Machine Linear</i>	26
3.6.3.	GA-SVML	27
3.7.	Skenario Pengujian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Tahap Praproses	32
4.1.1	Mengecek Data Kosong.....	32
4.1.2	Mengecek Data Duplikat	33
4.1.3	<i>Label Encoding</i>	34
4.1.4	Normalisasi Data	35
4.2	Split Data.....	36
4.3	Model Klasifikasi dan Optimasi.....	36
4.3.1	<i>Hyperparameter Tuning</i>	37
4.3.2	<i>Training dan Testing SVM</i>	38
4.4	Hasil Evaluasi Tiap Skenario	39
4.4.1	Hasil Evaluasi Skenario 1	39
4.4.2	Hasil Evaluasi Skenario 2	41
4.4.3	Hasil Evaluasi Skenario 3	43
4.4.4	Hasil Evaluasi Skenario 4	45

4.4.5	Hasil Evaluasi Skenario 5	47
4.4.6	Hasil Evaluasi Skenario 6	49
4.4.7	Hasil Evaluasi Skenario 7	51
4.4.8	Hasil Evaluasi Skenario 8	54
4.4.9	Hasil Evaluasi Skenario 9	57
4.4.10	Hasil Evaluasi Skenario 10	60
4.4.11	Hasil Evaluasi Skenario 11	63
4.4.12	Hasil Evaluasi Skenario 12	66
4.4.13	Hasil Evaluasi Skenario 13	69
4.4.14	Hasil Evaluasi Skenario 14	72
4.4.15	Hasil Evaluasi Skenario 15	75
4.5	Perbandingan Hasil Skenario Pengujian	77
BAB V KESIMPULAN.....		81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....		83

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Setelah <i>Label Encoding</i>	23
Tabel 3.2 Data Setelah Normalisasi Data.....	24
Tabel 3.3 Skenario Pengujian.....	31
Tabel 4.1 Tabel Classification Report Skenario 1.....	40
Tabel 4.2 Tabel Classification Report Skenario 2.....	42
Tabel 4.3 Tabel Classification Report Skenario 3.....	44
Tabel 4.4 Tabel Classification Report Skenario 4.....	46
Tabel 4.5 Tabel Classification Report Skenario 5.....	48
Tabel 4.6 Tabel Classification Report Skenario 6.....	50
Tabel 4.7 Tabel Classification Report Skenario 7.....	53
Tabel 4.8 Tabel Classification Report Skenario 8.....	56
Tabel 4.9 Tabel Classification Report Skenario 9.....	59
Tabel 4.10 Tabel Classification Report Skenario 10.....	62
Tabel 4.11 Tabel Classification Report Skenario 11.....	65
Tabel 4.12 Tabel Classification Report Skenario 12.....	68
Tabel 4.13 Tabel Classification Report Skenario 13.....	71
Tabel 4.14 Tabel Classification Report Skenario 14.....	74
Tabel 4.15 Tabel Classification Report Skenario 15.....	77

Tabel 4.16 Tabel Hasil Pengujian Skenario	78
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Tahapan Penelitian	18
Gambar 3.2 Diagram Alur Analisis Desain	20
Gambar 3.3 Diagram Alur <i>Preprocessing Data</i>	22
Gambar 3.4 Diagram Alur SVM.....	24
Gambar 3.5 Diagram Alur SVML.....	26
Gambar 3.6 Diagram Alur GA-SVML	27
Gambar 4.1 Hasil Mengecek Data Kosong	33
Gambar 4.2 Hasil Mengecek Data Duplikat	34
Gambar 4.3 Hasil <i>Label Encoding</i>	35
Gambar 4.4 Hasil Normalisasi Data.....	35
Gambar 4.5 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 1	39
Gambar 4.6 <i>Classification Report</i> Skenario 1.....	40
Gambar 4.7 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 2	41
Gambar 4.8 <i>Classification Report</i> Skenario 2.....	42
Gambar 4.9 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 3	43
Gambar 4.10 <i>Classification Report</i> Skenario 3.....	44
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 4	45
Gambar 4.12 <i>Classification Report</i> Skenario 4.....	46

Gambar 4.13 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 5	47
Gambar 4.14 <i>Classification Report</i> Skenario 5.....	48
Gambar 4.15 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 6	49
Gambar 4.16 <i>Classification Report</i> Skenario 6.....	50
Gambar 4.17 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 7	51
Gambar 4.18 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 7.....	51
Gambar 4.19 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 7	52
Gambar 4.20 <i>Classification Report</i> Skenario 7.....	53
Gambar 4.21 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 8.....	54
Gambar 4.22 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 8.....	54
Gambar 4.23 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 8	55
Gambar 4.24 <i>Classification Report</i> Skenario 8.....	56
Gambar 4.25 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 9	57
Gambar 4.26 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 9.....	57
Gambar 4.27 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 9	58
Gambar 4.28 <i>Classification Report</i> Skenario 9.....	59
Gambar 4.29 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 10.....	60
Gambar 4.30 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 10.....	60
Gambar 4.31 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 10	61

Gambar 4.32 <i>Classification Report</i> Skenario 10.....	62
Gambar 4.33 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 11	63
Gambar 4.34 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 11.....	63
Gambar 4.35 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 11	64
Gambar 4.36 <i>Classification Report</i> Skenario 11.....	65
Gambar 4.37 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 12.....	66
Gambar 4.38 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 12.....	66
Gambar 4.39 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 12	67
Gambar 4.40 <i>Classification Report</i> Skenario 12.....	68
Gambar 4.41 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 13	69
Gambar 4.42 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 13.....	69
Gambar 4.43 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 13	70
Gambar 4.44 <i>Classification Report</i> Skenario 13.....	71
Gambar 4.45 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 14	72
Gambar 4.46 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 14.....	72
Gambar 4.47 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 14	73
Gambar 4.48 <i>Classification Report</i> Skenario 14.....	74
Gambar 4.49 Hasil Log Algoritma Genetika Skenario 15	75
Gambar 4.50 Grafik Evolusi Nilai Fitness Skenario 15.....	75

Gambar 4.51 <i>Confusion Matrix</i> Skenario 15	76
Gambar 4.52 <i>Classification Report</i> Skenario 15.....	77