

**OPTIMASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT *STROKE***



SKRIPSI

LUCY NUR AFIFAH AZ ZAHRA

1803040059

**TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
NOVEMBER 2022**

**OPTIMASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT *STROKE***



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer

LUCY NUR AFIFAH AZ ZAHRA

1803040059

**TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
NOVEMBER 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh.

Nama

Lucy Nur Afifah Az zahra

NIM

1803040059

Program Studi

Teknik Informatika

Fakultas

Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi

: Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul

: Optimasi Metode *Support Vector Machine*

Menggunakan Algoritma Genetika Untuk

Klasifikasi Penyakit *Stroke*.

telah disetujui untuk diajukan dalam seminar hasil

Purwokerto, November 2022

PEMBIMBING

Handwritten signature

Muhammad Hamka, S.T., M.Kom

NIK: 2160517

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh

Nama : Lucy Nur Afifah Az zahra

NIM : 1803040059

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Optimasi Metode *Support Vector Machine*

Menggunakan Algoritma Genetika Untuk

Klasifikasi Penyakit *Stroke*.

telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Muhammad Hamka, S.T., M.Kom.

Penguji 2 : Feri Wibowo, S.Kom., M.Cs.

Penguji 3 : Hindayati Mustafidah, S.Si., M.Kom.

Ditetapkan di Purwokerto

Tanggal

Mengetahui

Dekan, Fakultas Teknik dan Sains



Handwritten signatures and initials of the examiners.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lucy Nur Afifah Az zahra
NIM : 1803040059
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua bersumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan karya orang lain.

Demikian dengan pernyataan ini saya buat dan apabila kelak kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan berlaku.

Purwokerto, November 2022

Yang Membuat Pernyataan



Lucy Nur Afifah Az zahra

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lucy Nur Afifah Az zahra
Nim : 1803040059
Program Studi : Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT *STROKE*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Purwokerto

Pada Tanggal:

Y

Lucy Nur Afifah Az zahra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“OPTIMASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT *STROKE*”** dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Komputer.

Penulis menyadari dalam penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung atas selesainya skripsi ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Feri Wibowo, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Bapak Muhammad Hamka, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kontribusi berupa bimbingan, motivasi, kritik dan saran atas terselesaikannya skripsi ini.
3. Terimakasih kepada dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran berharganya demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Semua dosen program studi Teknik Informatika, yang tidak bisa disebutkan. Terimakasih atas ilmunya, semoga bisa saya amalkan dikemudian hari.
5. Untuk ayah Asep Gumilar, mama Ella Noor Fata dan adikku yang ganteng yang menjadi salah satu motivasi terbesar untuk menyelesaikan skripsi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku. Thanks for everything!
6. Untuk orang istimewa dalam hidup saya yang memberikan support selama kuliah di Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
7. Untuk sahabat saya geheng bule, opet dan ecu yang selalu memberikan motivasi dan mengikuti perjalanan hidup saya sampai saat ini.
8. Untuk semua teman-teman seperjuangan Teknik Informatika, terimakasih telah menemani, berjuang bersama duduk di bangku kuliah yang penuh kenangan.

HALAMAN MOTO

“Perbanyaklah sujudmu, maka semakin banyak impian yang akan terwujud”



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "OPTIMASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT *STROKE*". Shalawat dan juga salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita semua Nabi Muhammad SAW yang mengantarkan manusia dari kegelapan ke zaman yang terang benderang.

Penyusunan laporan skripsi ini salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada program studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, saya selaku penulis mengucapkan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan atau kekeliruan yang terdapat di dalam penulisan skripsi saya. Dengan senang hati, saya selaku penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Semoga penyusunan laporan skripsi ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

Yang Menyatakan



Lucy Nur Afifah Az zahra

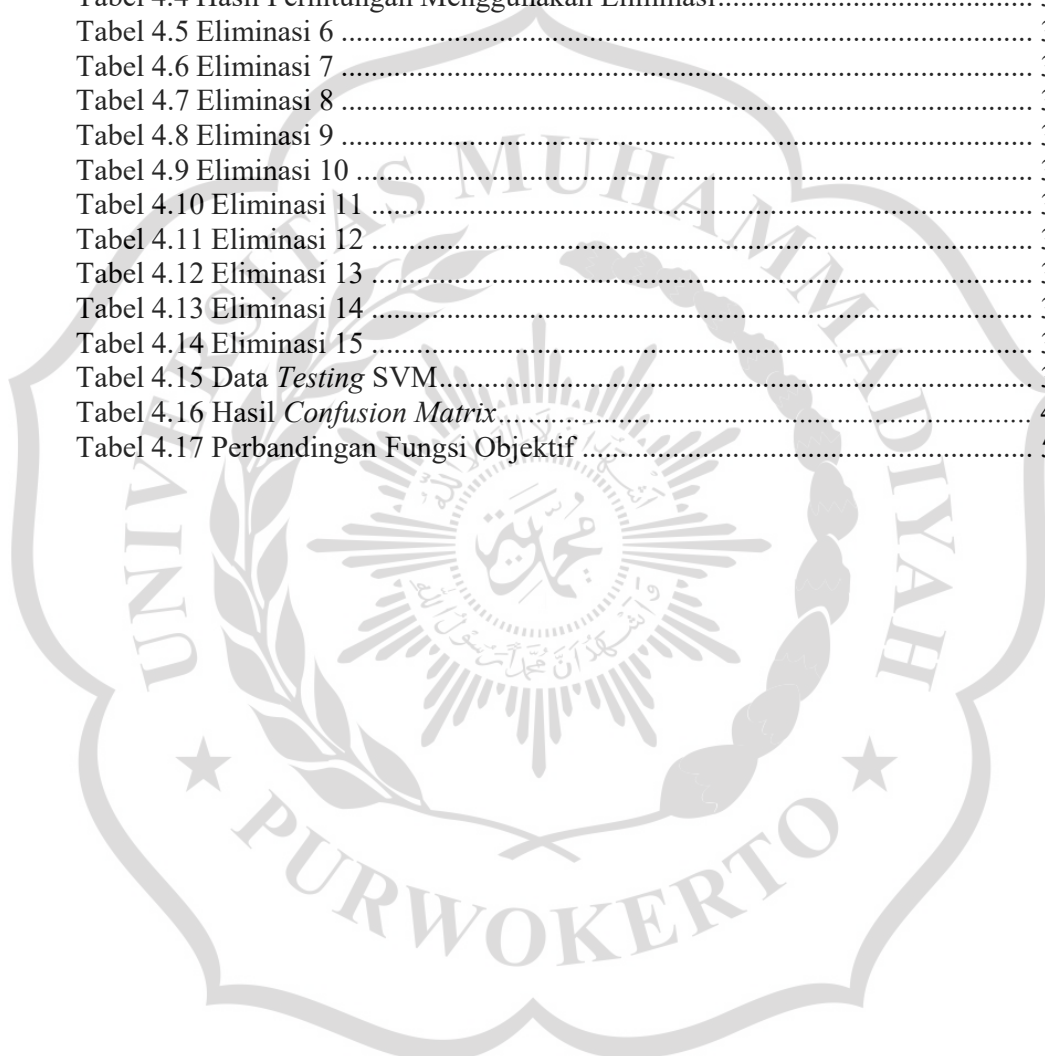
DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Penelitian Terdahulu.....	5
B. Landasan Teori.....	7
1. <i>Machine Learning</i>	7
2. <i>Support Vector Machine</i>	8
3. <i>Algoritma Genetika</i>	10
4. <i>Python</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Jenis Penelitian.....	15
B. Waktu dan Tempat.....	15
C. Metode Pengumpulan Data.....	15
D. Metode Analisis Data.....	15
1. Pengumpulan Data.....	17

2. <i>Explore Dataset</i>	17
3. <i>Preprocessing</i>	18
4. <i>Splitting Data</i>	19
5. <i>Support Vector Machine</i>	19
6. Algoritma Genetika	20
7. Evaluasi	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Data	22
B. <i>Explore Dataset</i>	22
1. <i>Missing Value</i>	22
2. <i>Exploratory Data Analysis</i>	23
3. <i>Correlation</i>	25
C. <i>Preprocessing</i>	26
1. <i>Label Encoder</i>	26
2. <i>Missing Value</i>	27
3. <i>MinMax Scaler</i>	27
D. <i>Pemodelan Support Vector Machine</i>	28
E. Algoritma Genetika.....	39
F. Hasil Akurasi Kedua Model	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57
Lampiran 1. <i>Explore Dataset</i>	57
Lampiran 2. <i>Preprocessing</i>	58
Lampiran 3. <i>Pemodelan SVM</i>	59
Lampiran 4. Algoritma Genetika	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil <i>Splitting</i> Data	28
Tabel 4.2 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	31
Tabel 4.3 Contoh Data <i>Train</i>	33
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Menggunakan Eliminasi.....	33
Tabel 4.5 Eliminasi 6	34
Tabel 4.6 Eliminasi 7	34
Tabel 4.7 Eliminasi 8	34
Tabel 4.8 Eliminasi 9	35
Tabel 4.9 Eliminasi 10	35
Tabel 4.10 Eliminasi 11	36
Tabel 4.11 Eliminasi 12	36
Tabel 4.12 Eliminasi 13	37
Tabel 4.13 Eliminasi 14	37
Tabel 4.14 Eliminasi 15	38
Tabel 4.15 Data <i>Testing</i> SVM.....	39
Tabel 4.16 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	45
Tabel 4.17 Perbandingan Fungsi Objektif	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi SVM linear data.....	9
Gambar 2.2 Siklus Algoritma Genetika.....	12
Gambar 2.3 Pindah Silang Satu Titik.....	13
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 4.1 <i>Missing Value</i>	22
Gambar 4.2 Jumlah <i>Missing Value</i>	23
Gambar 4.3 <i>Numeric Univariate EDA</i>	24
Gambar 4.4 <i>Categori Univariate EDA</i>	25
Gambar 4.5 <i>Triangle Correlation Heatmap</i>	26
Gambar 4.6 Data <i>Non Numerik</i>	26
Gambar 4.7 Data Numerik.....	27
Gambar 4.8 Data Normalisasi.....	28
Gambar 4.9 Visualisasi Data <i>Training</i>	29
Gambar 4.10 Visualisasi Data <i>Testing</i>	29
Gambar 4.11 Hasil Evaluasi Klasifikasi SVM.....	30
Gambar 4.12 <i>Confusion Matrix SVM</i>	31
Gambar 4.13 Nilai <i>Fitness 10 Generations</i>	40
Gambar 4.14 Visualisasi Nilai <i>Fitness 10 Generations</i>	40
Gambar 4.15 Nilai <i>Fitness 20 Generations</i>	41
Gambar 4.16 Visualisasi Nilai <i>Fitness 20 Generations</i>	41
Gambar 4.17 Nilai <i>Fitness 25 Generations</i>	42
Gambar 4.18 Visualisasi Nilai <i>Fitness 25 Generations</i>	43
Gambar 4.19 Hasil Evaluasi Optimasi Parameter SVM-GA.....	44
Gambar 4.20 <i>Confusion Matrix SVM-GA</i>	44
Gambar 4.21 Hasil Akurasi Kedua Model.....	52

INTISARI

Stroke merupakan kondisi yang terjadi ketika asupan darah ke otak terganggu atau berkurang akibat pecahnya pembuluh darah. *Stroke* menempati peringkat kedua sebagai penyakit tidak menular yang menyebabkan kematian. Tujuan penelitian ini adalah mengklasifikasi penyakit *stroke* dan mengukur tingkat *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* menggunakan metode SVM dan algoritma genetika sebagai pengoptimasian. SVM adalah algoritma yang sering digunakan untuk klasifikasi suatu model. Algoritma genetika digunakan untuk melakukan simulasi komputer untuk mendapatkan solusi terbaik berdasarkan kandidat solusi yang terlihat. Performa klasifikasi menggunakan SVM diperoleh hasil akurasi sebesar 94%. Metode SVM-GA menghasilkan akurasi sebesar 94%. Hal ini membuktikan bahwa klasifikasi SVM menggunakan optimasi GA dengan data yang digunakan dalam penelitian menghasilkan akurasi yang paling optimal sebesar 94%.

Kata kunci: *Stroke, SVM, Algoritma Genetika, klasifikasi*

ABSTRACT

Stroke is a condition that occurs when blood supply to the brain is disrupted or reduced due to rupture of blood vessels. Stroke ranks second as a non-communicable disease that causes death. The purpose of this study is to classify stroke and measure the level of accuracy, precision, recall and f1-score using the support vectors machine method and genetic algorithms as optimization. SVM is an algorithm that is often used for classifying a model. Genetic algorithms are used to perform computer simulations to get the best solution based on the visible candidate solutions. Classification performance using SVM results obtained an accuracy of 94%. The SVM-GA method produces an accuracy of 94%. This proves that the SVM classification using GA optimization with the data used in the study produces the most optimal accuracy of 94%.

Keywords: *Stroke, SVM, Genetic Algorithms, Classification*

