

**OPTIMASI *SUPPORT VECTOR MACHINE*  
MENGUNAKAN *GRID SEARCH* UNTUK  
PREDIKSI JENIS PENYAKIT STROKE**

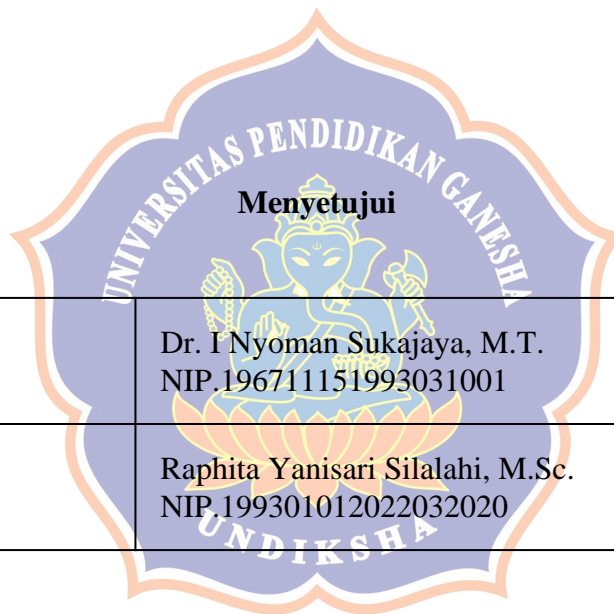
**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA (S1)  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

# SKRIPSI

## DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA SAINS



Pembimbing I	Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T. NIP.196711151993031001
Pembimbing II	Raphita Yanisari Silalahi, M.Sc. NIP.199301012022032020

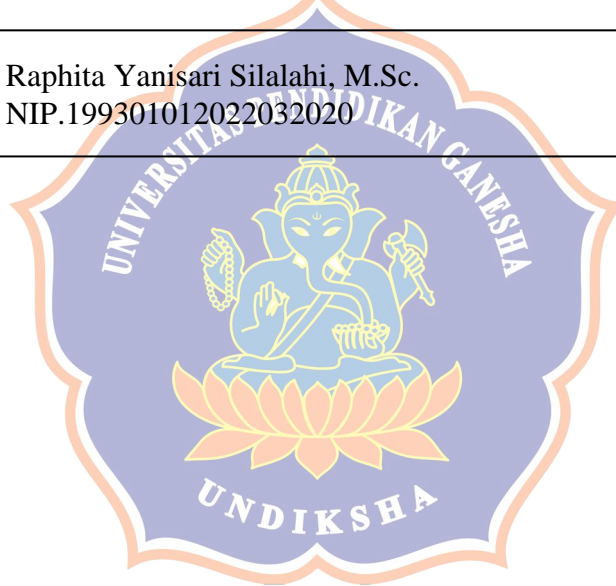


- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Skripsi oleh I GUSTI AGUNG HARKIT BRAHMANTYA ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 20 Mei 2026

### Dewan Penguji

Ketua	Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. NIP.196012311986011004
Anggota	Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. NIP.196901161994031001
Anggota	Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T. NIP.196711151993031001
Anggota	Raphita Yanisari Silalahi, M.Sc. NIP.199301012022032020



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains

### Menyetujui

Ketua Ujian	Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. NIP.196901161994031001
Sekretaris Ujian	I Nyoman Budayana, S.Pd.,M.Sc NIP.199010242020121005

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Optimasi *Support Vector Machine* Menggunakan *Grid Search* untuk Prediksi Jenis Penyakit Stroke” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 15 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



I Gusti Agung Harkit Brahmantya

NIM 2213101020

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Optimasi *Support Vector Machine* Menggunakan *Grid Search* untuk Prediksi Jenis Penyakit Stroke.”**

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, arahan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T., selaku dosen pembimbing I, atas kesabaran, ketelitian, dan bimbingan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Raphita Yanisari Silalahi, M.Sc., selaku dosen pembimbing II, atas dukungan, motivasi, serta arahan yang terus diberikan kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Komp., selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang sangat bermanfaat demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci., selaku dosen penguji II yang telah memberikan berbagai masukan dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh dosen di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta pembelajaran yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua dan kedua kakak penulis yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, perhatian, serta semangat yang tiada henti kepada penulis. Segala bentuk dukungan yang diberikan menjadi kekuatan terbesar bagi penulis dalam menghadapi berbagai proses dan tantangan selama penyusunan skripsi ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan dalam grup “Ujian Hidup” yang telah menjadi teman *sharing* dan diskusi, serta selalu memberikan semangat,

kebersamaan, bantuan, dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kontribusi dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang klasifikasi dan prediksi jenis penyakit stroke menggunakan algoritma *Support Vector Machine*.

Singaraja, 8 Juli 2025



Penulis

## DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	9
2.1 Stroke.....	9
2.2 <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	12
2.3 <i>Grid Search</i> .....	17
2.4 <i>Confusion Matrix</i> .....	18
2.5 Hasil Penelitian yang Relevan.....	21
2.6 Kerangka Konsep .....	25
2.7 Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian .....	28
3.2 Prosedur Penelitian.....	28
3.2.1 <i>Preprocessing</i> .....	29
3.2.2 Model.....	30
3.2.3 Evaluasi.....	33
3.3 Metode Pengujian.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Dataset Penelitian .....	35
4.1.1 Perhitungan Secara Analitik Algoritma SVM.....	37
4.1.2 Algoritma SVM dengan Program Bahasa <i>Python</i> .....	46
4.1.3 Algoritma SVM <i>Grid Search</i> dengan Program Bahasa <i>Python</i> .....	56
4.2 Evaluasi SVM Tanpa <i>Grid Search</i> .....	59
4.3 Evaluasi SVM dengan <i>Grid Search</i> .....	63
4.4 Perbandingan Evaluasi Kedua Model .....	67
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	79



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beberapa Kemungkinan <i>Hyperplane</i> Pemisah Dua Kelas.....	13
Gambar 2.2 Dua Kemungkinan <i>Hyperplane</i> Pemisah pada SVM.....	14
Gambar 2.3 Kerangka Konsep .....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	29
Gambar 4.1 Sintaks <i>Import Library</i> .....	46
Gambar 4.2 Sintaks <i>Upload Data</i> .....	48
Gambar 4.3 Sintaks <i>Data Cleaning</i> .....	49
Gambar 4.4 Sintaks <i>Label Encoding</i> .....	51
Gambar 4.5 Sintaks <i>Split Data</i> .....	52
Gambar 4.6 Sintaks SVM .....	53
Gambar 4.7 Sintaks Evaluasi SVM.....	55
Gambar 4.8 Sintaks SVM <i>Grid Search</i> .....	56
Gambar 4.9 Sintaks Evaluasi SVM <i>Grid Search</i> .....	58
Gambar 4.10 <i>Confusion Matrix</i> SVM.....	60
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix</i> SVM <i>Grid Search</i> .....	63
Gambar 4.12 Perbandingan Performa Kedua Model .....	67



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Fungsi Kernel .....	16
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i> .....	19
Tabel 4.1 Atribut Prediksi Jenis Stroke .....	35
Tabel 4.2 Hasil Prediksi SVM.....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	80
Lampiran 2. Surat Izin Permohonan Penelitian .....	81
Lampiran 3. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik.....	82
Lampiran 4. Surat Rekomendasi .....	83
Lampiran 5 Data Latih .....	84
Lampiran 6. Data Uji.....	85
Lampiran 7. Hasil Normalisasi dan <i>Label Encoding</i> Data Latih .....	86
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Fungsi Kernel RBF Data Latih .....	87
Lampiran 9. Hasil Perhitungan $y_{ij}K(x_i, x_j)$ .....	89
Lampiran 10. Nilai Inisialisasi $\alpha_i$ .....	91
Lampiran 11. Hasil Perhitungan $\alpha_i y_{ij} K(x_i, x_j)$ .....	92
Lampiran 12. Perhitungan Bias untuk $(x_1, x_j)$ .....	94
Lampiran 13. Perhitungan Bias untuk $(x_2, x_j)$ .....	95
Lampiran 14. Perhitungan Bias untuk $(x_3, x_j)$ .....	96
Lampiran 15. Perhitungan Bias untuk $(x_4, x_j)$ .....	97
Lampiran 16. Perhitungan Bias untuk $(x_5, x_j)$ .....	98
Lampiran 17. Perhitungan Bias untuk $(x_6, x_j)$ .....	99
Lampiran 18. Perhitungan Bias untuk $(x_7, x_j)$ .....	100
Lampiran 19. Perhitungan Bias untuk $(x_8, x_j)$ .....	101
Lampiran 20. Perhitungan Bias untuk $(x_9, x_j)$ .....	102
Lampiran 21. Perhitungan Bias untuk $(x_{10}, x_j)$ .....	103
Lampiran 22. Perhitungan Bias untuk $(x_{11}, x_j)$ .....	104
Lampiran 23. Perhitungan Bias untuk $(x_{12}, x_j)$ .....	105
Lampiran 24. Perhitungan Bias untuk $(x_{13}, x_j)$ .....	106
Lampiran 25. Perhitungan Bias untuk $(x_{14}, x_j)$ .....	107
Lampiran 26. Perhitungan Bias untuk $(x_{15}, x_j)$ .....	108
Lampiran 27. Perhitungan Bias untuk $(x_{16}, x_j)$ .....	109
Lampiran 28. Perhitungan Bias untuk $(x_{17}, x_j)$ .....	110
Lampiran 29. Perhitungan Bias untuk $(x_{18}, x_j)$ .....	111
Lampiran 30. Perhitungan Bias untuk $(x_{19}, x_j)$ .....	112
Lampiran 31. Perhitungan Bias untuk $(x_{20}, x_j)$ .....	113

Lampiran 32. Hasil Normalisasi dan <i>Label Encoding</i> Data Uji.....	114
Lampiran 33. Hasil Perhitungan Fungsi Kernel RBF Data Uji .....	114
Lampiran 34. Hasil Perhitungan $\alpha y_i K(x_i, x)$ .....	116

