

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI SEL KANKER MENGGUNAKAN
ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI SEL KANKER MENGGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)

Disusun untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan
Program Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Dhiraas Fachri Rahman
2110631011

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dhimita Fachri Rahman

NIM : 2110651011

meyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul "KLASIFIKASI SEL KANKER MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)" adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menertima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jember, Tanggal Duatan Tahun

Yang membuat pernyataan



Dhimita Fachri Rahmani

2110651011

**KLASIFIKASI SKL KANKER MENGGUNAKAN
ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**

Oleh :

Dhimas Fachri Rahman

2110601011

Telah disetujui bahwa laporan Tugas Akhir ini sudah dipujikan pada sidang Tugas
Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana
Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Jember,
Measyatijah,

Pengantar



Dr. Bagus Setya Hidayat, S.T., M.Kom
NIDN. 0729017904

Pembimbing II



Daryanto, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0107072303

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI SEL KANKER MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Oleh:

Dhianus Fachri Rahman
2110651011

Telah memportanggung jawaban seperti Tugas Akhir pada sidang Tugas Akhir
tanggal Empat Belas Bulan Juli Tahun 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan
dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di
Universitas Muhammadiyah Jember

Mengingat

Pengarahing I

Dr. Bagas Setya Hidayatna, S.T., M.Kom

NIDN. 0729017904

Pengarahing II

Daryanto, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0107077303

Penguji I

Rosita Yandari, S.Kom., M.Cy

NIDN. 0629018601

Penguji II

Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd

NIDN. 0718128901

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Iqbal Mukhtar, S.T., M.T., IPM

NIDN. 0010007301

Ketua Program Studi Teknik
Komputer

Rosita Yandari, S.Kom., M.Cy

NIDN. 0629018601

KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Alhamdulillah rabbil alamin. Puji dan syukur kuhadiahkan Allah SWT atas berkah, rahmat dan karunia yang telah ditimpakannya, khususnya dalam penyusunan tugas akhir ini. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, kerabat, sahabat dan para pengikutnya yang setia hingga Yaumul qiamah. Setelah melewati berbagai rintangan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "Klasifikasi Sel Kanker Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)". Pembinaan tugas akhir ini dimudahkan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan-persyaratan guna memperoleh gelar sarjana (S-1) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Jember, 25 April 2021


Penulis
Suzana Nurcahyo

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puja-puji dan rasa syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Kuasa karena berkat rahmat dan magrib-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Klasifikasi Sel Kanker Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*". Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menghadapi banyak hambatan serta tantangan namun pada akhirnya berkat bantuan dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hegas Surya Kanyama, S.T., M.Kom dan Bapak Duryanto, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, bina-serta arifannya.
2. Ibu Rosita Yantarti, S.Kom., M.Cs dan Ibu Habibah Azrah Al Faruq, M.Pd selaku pengaji yang telah memberikan kritik dan saran.
3. Bapak Dr. Ir. Mufar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Rosita Yantarti, S.Kom., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Universitas Muhammadiyah Jember atas jasa-jasanya selama penulis menuntut ilmu.
6. Orang tua saya bapak Achmad Yusuf dan ibu Sri-Supeni, Istri saya Fita Bedriana Nur Wukhidah, keluarga, serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jember, 25 Mei 2024

MOTTO

“Kerangka semesta ini diciptakan sebagai kerangka, dan tidak akan berubah. Semesta ini diciptakan sebagai kerangka, dan tidak akan berubah.”

(QS. Al-Furqan: 5-6)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	3
BAB II	5
2.1 Tinjauan Literatur	5
2.2 Kanker dan Pentingnya Klasifikasi Sel Kanker	5
2.2.1 Pentingnya Deteksi Dini dan Klasifikasi Sel Kanker	5
2.2.2 Klasifikasi Sel Kanker	6
2.2.3 Teknologi dalam Klasifikasi Sel Kanker	6
2.3 Teknik Klasifikasi dalam Penelitian Sebelumnya	7
2.3.1 K-Nearest Neighbors (KNN)	7
2.3.2 Decision Tree	7
2.3.3 Neural Networks	7
2.3.4 Support Vector Machine (SVM)	7
2.4 Algoritma Support Vector Machine (SVM)	8
2.4.1 Jenis-jenis Kernel dalam SVM	8
2.4.2 Keunggulan dan Kelemahan SVM	9
2.5 <i>Dataset Cell Cancer</i>	9
2.5.1 Penggunaan <i>Dataset</i> dalam Penelitian Sebelumnya	10
2.6 Implementasi SVM dalam Klasifikasi Sel Kanker	10
2.7 Kesimpulan Tinjauan Pustaka	10

BAB III	11
3.1	Desain Penelitian 11
3.2	Pengumpulan Data 11
3.3	Pra-pemrosesan Data 11
3.3.1	Pratinjau Data 12
3.3.2	Membersihkan Data 12
3.4	Pelatihan Model Menggunakan SVM 13
3.5	Evaluasi Model 13
3.6	Alat dan Perangkat Lunak 13
3.7	Flowchart Proses Penelitian 15
3.8	Blok Diagram Sistem 16
BAB IV	17
4.1	Pendahuluan 17
4.2	Deskripsi Data 17
4.3	Pengolahan Data 18
4.3.1	Memuat Data 18
4.3.2	Pembersihan Data 19
4.3.3	Pembagian Data 20
4.4	Implementasi Algoritma Support Vector Machine (SVM) 20
4.4.1	Pemilihan Fungsi Kernel 20
4.4.2	Pengaturan Parameter SVM 21
4.4.3	Implementasi dengan Python 21
4.5	Evaluasi Kinerja Model 22
4.6	Analisis Hasil 23
4.6.1	Pemilihan Parameter Optimal dengan <i>Grid Search</i> 24
4.6.2	Hasil dari <i>Grid Search</i> 25
4.6.3	<i>Re-Fit</i> Model dengan Parameter Optimal 26
4.7	Kesimpulan 26
4.8	Flowchart dan Blok Diagram 27
4.8.1	Flowchart Proses Penelitian 27
4.8.2	Blok Diagram Sistem 28
BAB V	29
5.1	Kesimpulan 29
5.2	Saran 30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34
CURRICULUM VITAE	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses SVM	8
Gambar 3.1 Memuat Data	12
Gambar 3.2 Karakteristik Sal	12
Gambar 3.3 Pembersihan Data	13
Gambar 3.4 Pelatihan Model	13
Gambar 3.5 Evaluasi Model	14
Gambar 3.6 Skor Akurasi dan Laporan Klasifikasi	15
Gambar 3.7 Flowchart	15
Gambar 3.8 Blok Diagram	16
Gambar 4.1 Memuat Data	18
Gambar 4.2 Penghapusan Data Non-Numerik	19
Gambar 4.3 Pembagian Dataset	20
Gambar 4.4 Implementasi Data	22
Gambar 4.5 Pemilihan Parameter	25
Gambar 4.6 Pemilihan Parameter Optimal	26
Gambar 4.7 Flowchart	27
Gambar 4.8 Blok Diagram	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Output	19
Tabel 4.2 Prediksi Confliction Matrix	23
Tabel 4.3 Hasil	23

