

**PENERAPAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)* PADA
PENGKLASIFIKASI PENYAKIT KEJIWAAN SKIZOFRENIA
(Studi Kasus: RSJ. Radjiman Wediodiningrat, Lawang)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Arya Perdana
NIM: 135150201111081



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

PENERAPAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) PADA
PENGKLASIFIKASI PENYAKIT KEJIWAAN SKIZOFRENIA
(Studi Kasus: RSJ. Radjiman Wediodiningrat, Lawang)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh:
Arya Perdana
NIM: 135150201111081

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
5 Januari 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Muhammad Tanzil Furgon, S.Kom, M.CompSc
NIP: 19820930 200801 1 004

Dosen Pembimbing II

Indriati, S.T, M.Kom
NIP: 19831013 201504 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurpiawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 5 Januari 2018



Arya Perdana

NIM: 135150201111081

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa berkat karena begitu besar karunia dan anugerah-Nya yang telah dilimpahkan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PENERAPAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) PADA PENGKLASIFIKASI PENYAKIT KEJIWAAN SKIZOFRENIA (Studi Kasus: RSJ. Radjiman Wediodiningrat, Lawang)” dengan baik. Penulisan skripsi ini juga tidak hanya dikerjakan oleh pemikiran dan usaha dari penulis ini sendiri. Banyak sekali dukungan dan bantuan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan penggerjaan skripsi ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya terhadap pihak-pihak yang telah membantu, maka terima kasih ini ingin disampaikan kepada yang terhormat:

1. Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan, nasehat, dan dengan sangat sabar dalam membimbing selama penulisan skripsi.
2. Indriati, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, nasehat, serta dukungan dalam membimbing selama penulisan skripsi.
3. Dosen-dosen Fakultas Ilmu Komputer yang selama ini telah memberikan ilmu kepada penulis pada saat perkuliahan.
4. RSJ. Radjiman Wediodiningrat, Lawang yang telah bersedia membantu penulis dalam mengumpulkan data dalam skripsi ini.
5. Ibu Melinar Panjaitan dan Bapak Namen Siahaan atas kasih sayang dan nasehat sebagai orang tua yang selalu diberikan kepada penulis.
6. Hermina Vera Enjelina dan Cristin Natalian selaku kakak dan adik dari penulis atas dukungannya.
7. Anjelika Hutapea dan Tania Oka Sianturi yang telah menemani dalam mengerjakan skripsi ini dari awal hingga akhir.
8. Keluarga Amigos, Michael Soray dan Obed Fajar yang telah mendukung penulis dalam keadaan susah maupun senang.

9. Semua teman-teman yang telah membantu, Ando Simarmata, Faisal Lubis, Daniel Tupang, Cris Pusun, Yudhis, serta teman-teman Informatika lainnya.

Dalam hal ini penulis mengetahui masih banyak kekurangan yang terdapat pada penulisan skripsi ini. Maka dari itu penulis mengharapkan agar dapat diberikan saran maupun kritik yang membangun.

Malang, 5 Januari 2018

Penulis

aryaperd@gmail.com

ABSTRAK

Arya Perdana. 2017. PENERAPAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) PADA PENGKLASIFIKASI PENYAKIT KEJIWAAN SKIZOFRENIA (Studi Kasus: RSJ. Radjiman Wediodiningrat, Lawang), Skripsi Progra Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Univesitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing: Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc dan Indriati, S.T,M.Kom.

Skizofrenia merupakan penyakit yang menyerang kejiwaan seseorang, sehingga mengakibatkan tingkah laku dengan pola pikir tidak sesuai. Salah satu penyebab seseorang menderita skizofrenia adalah stress dan juga memiliki tekanan hidup yang berat dari berbagai aspek kehidupan. Support Vector Machine (SVM) adalah suatu algoritme yang dapat mengklasifikasikan jenis penyakit skizofrenia. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 11 data yang terbagi menjadi 5 kelas. Kelas pada penelitian ini mewakilkan 5 jenis penyakit pada Skizofrenia yaitu paranoid, hebefrenik, katatonik, undifferentiated, dan simpleks. Pada dasarnya algoritme SVM merupakan metode klasifikasi linear, sehingga digunakan suatu kernel untuk mengatasi data yang bersifat nonlinear. Pada penelitian ini digunakan juga konsep One Against All untuk mengatasi permasalahan multiclass. Hasil akhir dari penelitian ini menghasilkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 50,09 %, dengan nilai konstanta $\lambda = 1$; $C = 0,1$; $\gamma = 0,1$; $itermax = 100$; $\epsilon = 0,01$; dan juga menggunakan kernel polynomial. Pengujian pada penelitian ini menggunakan pengujian K-Fold Cross Validation, dengan menggunakan 11 fold.

Kata kunci: Skizofrenia, *Support Vector Machine*, *One Against All*

ABSTRACT

Arya Perdana. 2017. IMPLEMENTATION OF SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) ALGORITHM OF CLASSIFICATION OF SCHIZOPHRENIA, Thesis of Informatics Study Program, Faculty of Computer Science, Brawijaya University, Malang.
Advisor: Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc and Indriati, S.T, M.Kom.

Schizophrenia is a disease that attacks a person's psyche, and resulting in behavior with an inappropriate mindset. One of the causes of a person suffering from schizophrenia is stress and also has severe life pressures from various aspects of life. Support Vector Machine (SVM) is an algorithm that can classify types of schizophrenia. The data used in this research is as much as 11 data which is divided into 5 classes. Classes in this study represent five types of diseases in schizophrenia are paranoid, hebephrenic, catatonic, undifferentiated, and simplex. Basically SVM algorithm is a method of linear classification, so that a kernel is used to overcome nonlinear data. In this research is also used One Against All concept to solve multiclass problem. The end result of this research resulted in the highest accuracy of 50.09%, with constant value $\lambda = 1$; $C = 0,1$; $\gamma = 0.1$; $itermax = 100$; $\varepsilon = 0.01$; and also uses polynomial kernels. Tests in this study using K-Fold Cross Validation test, using 11 fold.

Keywords: *Schizophrenia, Support Vector Machine, One Against All*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR KODE PROGRAM	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Skizofrenia.....	8
2.2.1 Gejala Skizofrenia.....	8
2.2.2 Jenis-jenis Skizofrenia	11
2.3 Kecerdasan Buatan	13
2.4 <i>Data Mining</i>	13
2.4.1 Proses <i>Data mining</i>	13
2.4.2 Klasifikasi.....	14
2.5 <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	14
2.5.1 <i>Kernel Trick</i>	16
2.5.2 <i>Sequential Training SVM</i>	17
2.5.3 <i>One Against All</i>	19

2.6 <i>K-fold Cross Validation</i>	19
BAB 3 METODOLOGI	20
3.1 Studi Literatur	21
3.2 Pengumpulan Data	21
3.3 Lingkungan Implementasi dan Pengujian.....	22
3.4 Perancangan	22
3.5 Implementasi Sistem	22
3.6 Pengujian dan Analisis Sistem	22
3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	23
BAB 4 PERANCANGAN.....	24
4.1 Deskripsi Sistem.....	24
4.2 Transformasi Data.....	25
4.3 Alur <i>Support Machine Vector</i>	25
4.3.1 Proses <i>Support Vector Machine</i>	25
4.3.2 <i>Kernel Polynomial</i>	26
4.3.3 <i>Sequential Training SVM</i>	28
4.3.4 Matriks Hessian	29
4.3.5 Perhitungan Nilai <i>Ei</i>	30
4.3.6 Perhitungan Nilai $\delta\alpha_i$	31
4.3.7 Perhitungan Nilai α_i	32
4.3.8 Proses Pengujian SVM.....	32
4.3.9 <i>One Against All</i>	33
4.3.10 Perhitungan Nilai $f(x)$	35
4.3.11 Perhitungan Nilai b	36
4.4 Perhitungan Manual <i>Support Vector Machine</i>	36
4.4.1 Proses <i>Training SVM</i>	36
4.4.2 Proses Pengujian Data Uji SVM	45
4.4.3 Perhitungan Nilai Akurasi.....	47
4.5 Perancangan <i>User Interface</i>	48
4.5.1 <i>User Interface Page Input</i> Data Latih	48
4.5.2 <i>User Interface Page</i> Data Uji	48
4.5.3 <i>User Interface Page Level 1</i>	49

4.5.4 <i>User Interface Page Level 2</i>	49
4.5.5 <i>User Interface Page Level 3</i>	50
4.5.6 <i>User Interface Page Level 4</i>	50
4.5.7 <i>User Interface Page Hasil</i>	51
4.6 Perancangan Pengujian Sistem.....	51
4.6.1 Perancangan Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	51
4.6.2 Perancangan Pengujian Variabel λ (<i>Lambda</i>)	52
4.6.3 Perancangan Pengujian Variabel <i>C</i> (<i>Complexity</i>)	53
4.6.4 Perancangan Pengujian Nilai Variabel γ (<i>Gamma</i>)	53
4.6.5 Perancangan Pengujian Jumlah Iterasi	54
BAB 5 IMPLEMENTASI	56
5.1 Spesifikasi Sistem	56
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	56
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	56
5.2 Implementasi Algoritma	57
5.2.1 Implementasi <i>Sequential Training SVM</i>	57
5.2.2 Implementasi Perhitungan <i>Kernel</i>	60
5.2.3 Implementasi Perhitungan Matriks Hessian	61
5.2.4 Implementasi Perhitungan Ei	62
5.2.5 Implementasi Perhitungan δai	62
5.2.6 Implementasi Perhitungan ai	62
5.2.7 Implementasi Perhitungan $K(xi \cdot x+)$	63
5.2.8 Implementasi Perhitungan $K(xi \cdot x-)$	63
5.2.9 Implementasi Perhitungan b (Bias)	64
5.2.10 Implementasi Perhitungan <i>Kernel Uji</i>	65
5.2.11 Implementasi Perhitungan $f(x)$	65
5.2.12 Implementasi Perhitungan <i>One Against All</i>	66
5.3 Implementasi Antarmuka (<i>Interface</i>)	69
5.3.1 Implementasi Antarmuka Halaman Data.....	70
5.3.2 Implementasi Antarmuka Halaman Level 1	70
5.3.3 Implementasi Antarmuka Halaman Level 2	70
5.3.4 Implementasi Antarmuka Halaman Level 3	71

5.3.5 Implementasi Antarmuka Halaman Level 4	71
5.3.6 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Pengujian	72
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	73
6.1 Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	73
6.1.1 Hasil Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	73
6.1.2 Analisis Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	74
6.2 Pengujian Variabel λ (<i>Lambda</i>)	74
6.2.1 Perancangan Pengujian Variabel λ (<i>Lambda</i>)	74
6.2.2 Analisis Pengujian Variabel λ (<i>lambda</i>).....	75
6.3 Pengujian Variabel C (<i>Complexity</i>).....	76
6.3.1 Perancangan Pengujian Variabel C (<i>Complexity</i>)	76
6.3.2 Analisis Pengujian Variabel C (<i>Complexity</i>)	77
6.4 Pengujian Variabel γ (<i>Gamma</i>)	78
6.4.1 Perancangan Pengujian Variabel γ (<i>Gamma</i>)	78
6.4.2 Analisis Pengujian Variabel γ (<i>Gamma</i>)	78
6.5 Pengujian Jumlah Iterasi	79
6.5.1 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi.....	79
6.5.2 Analisis Pengujian Jumlah Iterasi	80
6.6 Analisis Data.....	81
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	82
7.1 Kesimpulan.....	82
7.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN A Daftar Gejala dan Kode Gejala	85
LAMPIRAN B Dataset.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	7
Tabel 4.1 Data Rekam Medis Skizofrenia.....	24
Tabel 4.2 Data Latih Level 1	37
Tabel 4.3 Data Latih Ke-1	37
Tabel 4.4 Data Latih Ke-2	38
Tabel 4.5 Data Latih Ke-3	38
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Kernel Polynomial</i> Level 1	38
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Matriks Hessian Level 1	39
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Nilai E_i Level 1 Iterasi Ke-1	40
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai $\delta\alpha_i$ Level 1 Iterasi Ke-1	40
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Nilai α_i Level 1 Iterasi Ke-1	40
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Nilai E_i Level 1 Iterasi Ke-2	41
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Nilai $\delta\alpha_i$ Level 1 Iterasi Ke-2	41
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Nilai α_i Level 1 Iterasi Ke-2	41
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan $K(xi \cdot x^+)$ dan $K(xi \cdot x^-)$ Level 1	42
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan $w \cdot x^+$ dan $w \cdot x^-$ Level 1.....	42
Tabel 4.16 Data Latih Level 2	43
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan <i>Kernel Polynomial</i> Level 2	43
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Matriks Hessian Level 2	43
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Nilai E_i Level 2 Iterasi Ke-1	44
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Nilai $\delta\alpha_i$ Level 2 Iterasi Ke-1.....	44
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Nilai α_i Level 2 Iterasi Ke-1	44
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Nilai E_i Level 2 Iterasi Ke-2	44
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Nilai $\delta\alpha_i$ Level 2 Iterasi Ke-2	44
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Nilai α_i Level 2 Iterasi Ke-2	45
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan $K(xi \cdot x^+)$ dan $K(xi \cdot x^-)$ Level 2	45
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan $w \cdot x^+$ dan $w \cdot x^-$ Level 2	45
Tabel 4.27 Data Uji	46
Tabel 4.28 Perhitungan Nilai <i>Kernel</i> dan nilai $\alpha_i y_i K(x_i, x)$ Data ke-6 Level 1.....	47
Tabel 4.29 Hasil Pengujian pada Data Ke-6 dan Ke-7	47

Tabel 4.30 Rancangan Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	52
Tabel 4.31 Rancangan Pengujian Nilai Variabel λ	52
Tabel 4.32 Rancangan Pengujian Nilai Variabel C	53
Tabel 4.33 Rancangan Pengujian Nilai Variabel γ	54
Tabel 4.34 Rancangan Pengujian Jumlah Iterasi.....	54
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	56
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	56
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	73
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Nilai Variabel λ	75
Tabel 6.3 Hasil Pengujian Nilai Variabel C	76
Tabel 6.4 Hasil Pengujian Nilai Variabel γ	78
Tabel 6.5 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Garis <i>Hyperplane</i>	15
Gambar 2.2 SVM linier dan SVM Nonlinier.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	20
Gambar 4.1 Proses SVM.....	26
Gambar 4.2 Proses <i>Kernel Polynomial</i>	27
Gambar 4.3 <i>Sequential Training SVM</i>	28
Gambar 4.4 Matriks Hessian	30
Gambar 4.5 Proses Perhitungan Nilai E_i	31
Gambar 4.6 Proses Perhitungan Nilai $\delta\alpha_i$	31
Gambar 4.7 Proses Perhitungan Nilai α_i	32
Gambar 4.8 Pengujian SVM	33
Gambar 4.9 Konsep <i>One Against All</i>	34
Gambar 4.10 Proses Perhitungan Nilai $f(x)$	35
Gambar 4.11 Proses Perhitungan Nilai b	36
Gambar 4.12 Perancangan <i>Page Input</i> Data Latih.....	48
Gambar 4.13 Perancangan <i>Page Input</i> Data Uji	48
Gambar 4.14 Perancangan <i>Page Level 1</i>	49
Gambar 4.15 Perancangan <i>Page Level 2</i>	49
Gambar 4.16 Perancangan <i>Page Level 3</i>	50
Gambar 4.17 Perancangan <i>Page Level 4</i>	50
Gambar 4.18 Perancangan <i>Page Hasil</i>	51
Gambar 5.1 Antarmuka Halaman Data.....	70
Gambar 5.2 Antarmuka Halaman Level 1	70
Gambar 5.3 Antarmuka Halaman Level 2	71
Gambar 5.4 Antarmuka Halaman Level 3	71
Gambar 5.5 Antarmuka Halaman Level 4	72
Gambar 5.6 Antarmuka Halaman Hasil Pengujian.....	72
Gambar 6.1 Grafik Akurasi Pengujian Jenis <i>Kernel</i>	74
Gambar 6.2 Grafik Akurasi Pengujian Variabel λ	75
Gambar 6.3 Grafik Akurasi Pengujian Variabel C	77

Gambar 6.4 Grafik Akurasi Pengujian Variabel γ	79
Gambar 6.5 Grafik Akurasi Pengujian Jumlah Iterasi.....	80

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 <i>Sequential Training SVM</i>	60
Kode Program 5.2 Perhitungan <i>Kernel</i>	61
Kode Program 5.3Perhitungan Matriks Hessian	61
Kode Program 5.4 Perhitungan E_i	62
Kode Program 5.5 Perhitungan $\delta\alpha_i$	62
Kode Program 5.6 Perhitungan α_i	63
Kode Program 5.7 Perhitungan $K(x_i, x^+)$	63
Kode Program 5.8 Perhitungan $K(x_i, x^-)$	64
Kode Program 5.9 Perhitungan Nilai <i>Bias</i>	64
Kode Program 5.10 Perhitungan <i>Kernel Uji</i>	65
Kode Program 5.11 Perhitungan Nilai $f(x)$	66
Kode Program 5.12 Perhitungan <i>One Against All</i>	69