



SKRIPSI

**KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA
MENGUNAKAN METODE SVM-PSO**

KHAILILA EKA OKTAVIANINGSIH

NPM 20081010146

DOSEN PEMBIMBING

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom.

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2024**

Halaman ini sengaja dikosongkan



SKRIPSI

**KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA
MENGUNAKAN METODE SVM-PSO**

KHAILILA EKA OKTAVIANINGSIH

NPM 20081010146

DOSEN PEMBIMBING

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom.

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2024**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN METODE SVM-
PSO

Oleh:
KHAİLILA EKA OKTAVIANINGSIH
NPM. 20081010146

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada Tanggal
2 September 2024

Menyetujui,

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom.
NIP. 19880525 2018031 001


..... (Pembimbing I)


Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom
NPT. 201198 31 223248


..... (Pembimbing II)


Dr. Ir. I Gede Susrama Mas, ST. MT. IPU
NIP. 19700619 2021211 009


..... (Ketua Penguji)

Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.
NPT. 172198 70 716054


..... (Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA
MENGUNAKAN METODE SVM-PSO**

Oleh:

KHAILILA EKA OKTAVIANINGSIH

NPM. 20081010146



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NPM : Khailila Eka Oktavianingsih / 20081010146
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : 1. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN METODE SVM-PSO" adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Surabaya, 5 September 2024

Mahasiswa



Khailila Eka Oktavianingsih

NPM. 20081010146

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Khailila Eka Oktavianingsih / 20081010146
Judul : KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA
MENGGUNAKAN METODE SVM-PSO
Dosen Pembimbing : 1. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom

Klasifikasi status gizi balita merupakan aspek penting dalam pemantauan pertumbuhan dan perkembangan anak. Permasalahan status gizi yang tidak terdeteksi secara dini dapat berdampak pada kesehatan dan perkembangan anak dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan model klasifikasi yang akurat untuk mendeteksi status gizi, yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait gizi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi status gizi balita menggunakan metode *Support Vector Machine* SVM yang dioptimasi dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO). SVM dipilih karena kemampuannya menangani data non-linear, sedangkan PSO digunakan untuk optimasi parameter SVM khususnya C, guna meningkatkan performa model.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode SVM yang dioptimasi dengan PSO berhasil meningkatkan akurasi klasifikasi status gizi balita menjadi 92%, dibandingkan dengan SVM tunggal yang hanya mencapai akurasi 85%. Evaluasi model menggunakan metrik menunjukkan peningkatan presisi dan recall pada kelas 'Normal' dan 'Stunted', dengan peningkatan akurasi klasifikasi pada kelas 'Severely Stunted' sebesar 10% dibandingkan SVM standar. PSO terbukti efektif dalam mengoptimalkan parameter C pada SVM. Solusi yang diusulkan terbukti efektif dalam menangani data berukuran besar dan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan klinis terkait status gizi balita.

Kata kunci : *Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Status Gizi, klasifikasi*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Khailila Eka Oktavianingsih / 20081010146
Thesis Title : CLASSIFICATION OF TODDLER NUTRITION
STATUS USING SVM-PSO METHOD
Advisors : 1. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom

Classification of toddler nutritional status is an important aspect in monitoring child growth and development. Problems of nutritional status that are not detected early can have an impact on children's health and development in the long term. Therefore, an accurate classification model is needed to detect nutritional status, which can assist in decision making related to nutrition.

This study aims to develop a classification model of toddler nutritional status using the Support Vector Machine (SVM) method optimized with Particle Swarm Optimization (PSO). SVM was chosen because of its ability to handle non-linear data, while PSO was used to optimize SVM parameters, especially C, to improve model performance.

The results showed that the application of the SVM method optimized with PSO succeeded in increasing the accuracy of toddler nutritional status classification to 92%, compared to a single SVM which only achieved an accuracy of 85%. Model evaluation using metrics showed an increase in precision and recall in the 'Normal' and 'Stunted' classes, with an increase in classification accuracy in the 'Severely Stunted' class by 10% compared to standard SVM. PSO proved effective in optimizing the C parameter in SVM. The proposed solution has proven to be effective in handling large data and can be used as a tool in clinical decision making related to the nutritional status of toddlers.

Keywords: Classification, Support Vector Machine, Particle Swarm Optimization, Nutrition Status

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " PENERAPAN METODE SVM PSO UNTUK KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA". 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.

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 Fetty Tri A., S.Kom., M.Kom selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom. 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.
3. 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.

4. Kedua orang tua penulis, Tulus Eko Santoso dan Murtiningsih yang selalu memberikan dukungan dan motivasinya untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kepada sanak keluarga penulis yang telah memberikan dukungan maupun bantuan untuk penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Kepada Yoshi inne, Azizah Isti, Reyhan Jarsi teman-teman perkuliahan khususnya grup peringfoan yang telah menemani, membantu serta memberikan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan dari awal semester sampai penyusunan skripsi.
7. Kepada Wulan, Dinda, Adel, Fanyak dan Alverdha serta teman-teman yang telah membantu maupun yang memberikan dukungan untuk penulis selama penyusunan skripsi ini.
8. 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, 05 September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR KODE	xx
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Balita	9
2.2.2 Status Gizi	9
2.2.3 Pengumpulan Data	10
2.2.4 Antropometri	11
2.2.5 Klasifikasi	14

2.2.6	Data Mining	14
2.2.7	PSO.....	15
2.2.8	Support Vector Machine (SVM).....	16
2.2.9	Pendekatan OvA (Multiclass)	19
2.2.10	Confussion Matrix.....	21
2.2.11	K-Fold Cross Validation.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1.	Objek Penelitian.....	23
3.2.	Pengumpulan Data	24
3.3.	Pre-processing	25
3.3.1.	Menghapus Duplikat Data.....	25
3.3.2.	Menangani Nilai Kosong.....	25
3.3.3	Mengubah Tipe Data (Label Encoding)	26
3.3.4	Standarisasi	26
3.3.5	Pemerataan Data.....	27
3.3.5	Pembagian Data	27
3.4.	Support Vector Machine (SVM)	27
3.4.1.	Metode SVM.....	27
3.4.2.	OvA (Multiclass).....	28
3.4.3.	Proses SVM	30
3.5.	Optimasi PSO (Particle Swarm Optimization).....	35
3.5.1.	Inisialisasi Populasi Partikel.....	35
3.5.2.	Evaluasi Partikel	36
3.5.3.	Pembaruan Posisi Partikel	37
3.5.4.	Kriteria tercapai.....	38

3.6. K-Fold Cross Validation	38
3.6.1. Membagi Data Latih	39
3.6.2. Tahan Tiap Lipatan	40
3.6.3. Hitung rata-rata Performa model dari K lipatan	40
3.7. Skenario Pengujian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Pengumpulan Data.....	44
4.2 Pengolahan Data	44
4.2.1. Deskripsi Data.....	44
4.2.2. Praproses Data	45
4.3 Implementasi Metode SVM	51
4.4 Implementasi Optimasi PSO	54
4.5 Hasil Evaluasi	59
4.5.1. Hasil Evaluasi Pengujian data lama	59
4.5.2. Hasil Evaluasi Pengujian data baru.....	76
4.6 Analisis Hasil	91
4.7.1 Analisis kernel Linear	91
4.7.2 Analisis kernel Sigmoid	92
4.7.3 Analisis kernel Polynomial.....	92
4.7.4 Analisis kernel RBF (<i>Radian Basis Function</i>)	93
4.7 Perbandingan Hasil	94
4.7.1 Perbandingan SVM dan SVM-PSO data lama	94
4.7.2 Perbandingan SVM dan SVM-PSO data baru.....	96
4.7.3 Perbandingan data lama dan baru	99
BAB V KESIMPULAN.....	101

5.1. Kesimpulan.....	101
5.2. Saran	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hyperplane SVM.....	16
Gambar 3. 1 Alur Metodologi	23
Gambar 3. 2 Flowchart Pre-processing.....	25
Gambar 3. 3 Konsep OvA	29
Gambar 3. 4 Flowchart SVM	31
Gambar 3. 5 Flowchart PSO.....	35
Gambar 4. 1 Hasil Pengecekan Duplikasi Data.....	46
Gambar 4. 2 Hasil Pengecekan Nilai Kosong	47
Gambar 4. 3 Hasil Transformasi Data	48
Gambar 4. 4 Hasil Standarisasi.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Standar Antropometri	11
Tabel 3. 1 Penjelasan Atribut.....	24
Tabel 3. 2 Tindakan Menghapus Duplikat Data	25
Tabel 3. 3 Tindakan Menghapus Nilai Kosong	26
Tabel 3. 4 Tindakan Mengubah Tipe Data	26
Tabel 3. 5 Tindakan Membagi Data.....	27
Tabel 3. 6 Konsep OvA	30
Tabel 3. 7 Contoh Data.....	32
Tabel 3. 8 Kernel.....	32
Tabel 3. 9 Skenario Pengujian 1	43
Tabel 3. 10 Skenario Pengujian 2.....	43
Tabel 4. 1 Deskripsi Dataset 1	44
Tabel 4. 2 Deskripsi Dataset 2	45
Tabel 4. 3 Akurasi Skenario Pengujian 1	60
Tabel 4. 4 Akurasi Skenario Pengujian 2	61
Tabel 4. 5 Akurasi Skenario Pengujian 3	62
Tabel 4. 6 Akurasi Skenario Pengujian 4	63
Tabel 4. 7 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel Linear.....	64
Tabel 4. 8 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel Sigmoid.....	65
Tabel 4. 9 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel Polynomial	66
Tabel 4. 10 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel RBF.....	66
Tabel 4. 11 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel Linear	67
Tabel 4. 12 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel Sigmoid.....	68
Tabel 4. 13 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel Polynomial	69
Tabel 4. 14 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel RBF.....	69
Tabel 4. 15 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel Linear	70
Tabel 4. 16 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel Sigmoid.....	71
Tabel 4. 17 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel Polynomial	72
Tabel 4. 18 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel RBF.....	72
Tabel 4. 19 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel Linear	73

Tabel 4. 20 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel Sigmoid.....	74
Tabel 4. 21 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel Polynomial	75
Tabel 4. 22 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel RBF.....	75
Tabel 4. 23 Akurasi Skenario Pengujian 1	76
Tabel 4. 24 Akurasi Skenario Pengujian 2	77
Tabel 4. 25 Akurasi Skenario Pengujian 3	79
Tabel 4. 26 Akurasi Skenario Pengujian 4	80
Tabel 4. 27 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel Linear.....	81
Tabel 4. 28 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel Sigmoid.....	81
Tabel 4. 29 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel Polynomial	82
Tabel 4. 30 Akurasi Skenario Pengujian 5 kernel RBF.....	83
Tabel 4. 31 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel Linear.....	83
Tabel 4. 32 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel Sigmoid.....	84
Tabel 4. 33 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel Polynomial	85
Tabel 4. 34 Akurasi Skenario Pengujian 6 kernel RBF.....	85
Tabel 4. 35 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel Linear	86
Tabel 4. 36 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel Sigmoid.....	87
Tabel 4. 37 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel Polynomial	87
Tabel 4. 38 Akurasi Skenario Pengujian 7 kernel RBF.....	88
Tabel 4. 39 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel Linear.....	89
Tabel 4. 40 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel sigmoid	89
Tabel 4. 41 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel Polynomial	90
Tabel 4. 42 Akurasi Skenario Pengujian 8 kernel RBF.....	91
Tabel 4. 43 Hasil Evaluasi SVM tunggal data lama.....	94
Tabel 4. 44 Hasil Evaluasi SVM-PSO data lama.....	95
Tabel 4. 45 Hasil Evaluasi SVM tunggal data baru	97
Tabel 4. 46 Hasil Evaluasi SVM-PSO data baru	98

DAFTAR KODE

Kode 4. 1 Program Duplikasi Data.....	46
Kode 4. 2 Kode Pengecekan Nilai Kosong.....	47
Kode 4. 3 Kode Tranformasi Data	48
Kode 4. 4 Kode Standarisasi	48
Kode 4. 5 Kode Pemerataan Data	50
Kode 4. 6 Kode Pembagian Data	51
Kode 4. 7 Kode SVM	52
Kode 4. 8 Kode Optimasi PSO	57