



**IMPLEMENTASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*
PADA KLASIFIKASI INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA
BERDASARKAN KABUPATEN/KOTA PULAU JAWA
(Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)**

Tugas Akhir

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi

oleh

Nadia Anggraeni

4112320023

**PROGRAM STUDI STATISTIKA TERAPAN DAN KOMPUTASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG, 2023**



**IMPLEMENTASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*
PADA KLASIFIKASI INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA
BERDASARKAN KABUPATEN/KOTA PULAU JAWA
(Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)**

Tugas Akhir

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi

oleh

Nadia Anggraeni

4112320023

**PROGRAM STUDI STATISTIKA TERAPAN DAN KOMPUTASI
FAKULTAS ILMU DAN PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG, 2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

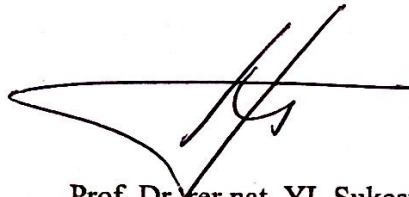
Tugas akhir berjudul “Implementasi Metode *Support Vector Machine* Pada Klasifikasi Indeks Pembangunan Manusia Berdasarkan Kabupaten/Kota Pulau Jawa (Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)” yang disusun oleh

Nama : Nadia Anggraeni
NIM : 4112320023
Prodi : Statistika Terapan dan Komputasi

telah disetujui untuk diajukan ke sidang ujian tugas akhir.

Semarang, 13 September 2023

Pembimbing



Prof. Dr. rer.nat. YL Sukestiyarno, M.S.

NIP 195904201984031002

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas akhir berjudul “Implementasi Metode *Support Vector Machine* Pada Klasifikasi Indeks Pembangunan Manusia Berdasarkan Kabupaten/Kota Pulau Jawa (Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)” yang disusun oleh

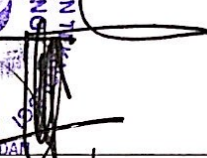
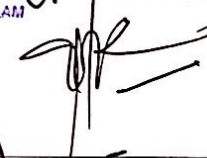



Nama : Nadia Anggracni

NIM : 4112320023

Prodi : Statistika Terapan dan Komputasi

Telah dipertahankan dalam ujian tugas akhir pada hari Senin, 25 September 2023

Tim Penguji

Ketua Panitia Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si. NIP 196412051990021001	
Sekretaris Panitia Dr. Putriaji Hendikawati, S.Si., M.Pd., M.Sc. NIP 198208182006042001	
Penguji 1 Dr. Arief Agoestanto, M.Si. NIP 196807221993031005	
Penguji 2 Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom. NIP 198702262020121011	
Penguji 3/Pembimbing Prof. Dr. rer.nat. YL Sukestiyarno, M.S. NIP 195904201984031002	

PERNYATAAN

Tugas akhir berjudul “IMPLEMENTASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* PADA KLASIFIKASI INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA BERDASARKAN KABUPATEN/KOTA PULAU JAWA (Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)” adalah hasil karya ilmiah asli dan bukan hasil plagiasi karya ilmiah dari orang lain. Pendapat atau penelitian pihak lain yang terdapat dalam tugas akhir ini telah dirujuk atau dikutip berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya selaku penulis secara pribadi siap menanggung sanksi apabila ditemukan pelanggaran terhadap penulisan dalam tugas akhir ini.

Semarang, 14 September 2023

Yang menyatakan



Nadia Anggraeni

4112320023

MOTTO

Mustahil tuhan membawamu sejauh ini hanya untuk gagal.

Slow Progress is better than no progress.

PERSEMBAHAN

Yang tercinta,

Kedua orang tua saya, ayah saya Ponimin dan ibu saya Salma Netri yang telah memberikan saya banyak dukungan selama berada di bangku perkuliahan ini. Tanpa dukungan dan kasih sayang mereka tentunya saya tidak akan mampu berada sampai di tahap ini. Keinginan mereka untuk memiliki anak yang berpendidikan sangat besar hal itu menjadikan motivasi saya untuk selalu belajar dan berproses. Untuk abang saya Arif Setiawan yang sangat saya sayangi, terimakasih telah memberikan saya arahan dan selalu memberikan semangat selama proses perkuliahan saya.

Untuk seluruh mentor saya selama mengikuti kegiatan *Studi Independent* terutama kak leo yang telah mengenalkan saya pada *data analytics* dan dunia pemrograman. Tanpa keikutsertaan saya dalam program MSIB yang diselenggarakan kemendikbud mungkin saya tidak akan mampu menyelesaikan tugas akhir saya. Untuk teman-teman yang sangat aku cintai Zannuba, Zuhro, Dian, In, Feny dan Adella yang telah menemani, menghibur dan selalu memberikan semangat selama tiga tahun di bangku perkuliahan terimakasih untuk segala suka duka yang telah kita lalui bersama. Saya berharap semoga segala hal baik selalu bersama kalian untuk kedepannya.

Untuk seluruh teman-teman Staterkom angkatan 2020 terimakasih telah membersamai langkah saya dalam menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang tercinta ini. Saya ucapkan terimakasih atas semua kebaikan yang telah diberikan oleh seluruh pihak yang selalu memberi dukungan dan motivasi kepada saya selama proses perkuliahan ini. Saya berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada saya berkali-kali lipat, Amin Allahumma Amiin.

ABSTRAK

Anggraeni, Nadia (2023), *Implementasi Metode Support Vector Machine Pada Klasifikasi Indeks Pembangunan Manusia berdasarkan Kabupaten/Kota di Pulau Jawa (Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)*. Tugas Akhir, Statistika Terapan dan Komputasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Prof. Dr. rer.nat. YL Sukestiyarno, M.S.

Kata Kunci: Indeks Pembangunan Manusia, Klasifikasi, *Support Vector Machine*

Pembangunan manusia merupakan suatu upaya untuk meningkatkan taraf hidup setiap individu di suatu wilayah. Pengukuran hasil pembangunan manusia dapat dilihat dengan melakukan perhitungan pada indeks pembangunan manusia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) indeks pembangunan manusia dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat pembangunan cukup signifikan adalah Pulau Jawa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status indeks pembangunan manusia di Pulau Jawa berdasarkan kabupaten/kota.

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari *website* BPS. Variabel-variabel yang digunakan adalah persentase penduduk miskin, pengeluaran perkapita, angka harapan hidup, angka harapan lama sekolah dan rata-rata lama sekolah. Penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Machine* dengan kernel *linear* parameter C sebesar 10.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dari 119 data kabupaten/kota di Pulau Jawa terdapat 20 kabupaten/kota yang dikategorikan dengan nilai indeks pembangunan manusia sangat tinggi, 67 kabupaten/kota dikategorikan sebagai tinggi, 32 kabupaten/kota dikategorikan sebagai sedang dan tidak ada kabupaten/kota yang dikategorikan rendah. Hasil klasifikasi yang dilakukan dengan metode *Support Vector Machine* menghasilkan akurasi sebesar 96%, *precision* sebesar 94%, *recall* 98%, *specificity* 98% dan *F1 score* 96% dengan variabel rata-rata lama sekolah sebagai variabel yang paling pengaruh terhadap peningkatan nilai indeks pembangunan manusia.

PRAKATA

Dengan memanjatkan segala puji dan Syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Tugas akhir yang berjudul “Implementasi *Metode Support Vector Machine* Pada Klasifikasi Indeks Pembangunan Manusia Berdasarkan Kabupaten/Kota Pulau Jawa (Studi IPM di Pulau Jawa Tahun 2022)” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, tentunya penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun selama proses penyusunan juga tidak lepas dari dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Prof. Dr.S Martono, M.Si., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Prof Edy Cahyono, M.Si., selaku Dekan FMIPA UNNES;
3. Dr. Putriaji Hendikawati, M.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi FMIPA UNNES.
4. Prof. Dr. rer.nat. YL Sukestiyarno, M.S, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing penulis dalam Menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan dukungan baik secara moril maupun material dan terimakasih selalu mendoakan yang terbaik selama ini.
7. Kakak saya Arif Setiawan terimakasih telah banyak memberikan saya motivasi dan dorongan agar tidak lelah dalam menuntut ilmu.

Semarang, 18 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Keaslian Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Analisis Deskriptif	12
2.2.2 <i>Data Mining</i>	12
2.2.3 <i>Machine learning</i>	14
2.2.4 Klasifikasi (<i>Classification</i>)	17
2.2.5 <i>Support Vector Machine</i>	18
2.2.6 Pengukuran Ketepatan Klasifikasi	23
2.2.7 <i>Heatmap</i>	25
2.2.8 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	25
2.2.9 <i>Google Collaboratory</i>	27
2.2.10 Indeks Pembangunan Manusia.....	27
2.3 Kerangka Berpikir	32

BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Pendekatan Penelitian.....	34
3.2 Populasi dan Sampel	34
3.3 Variabel Penelitian	35
3.3.1 Variabel Dependen.....	35
3.3.2 Variabel Independen	36
3.4 Data dan Sumber Data.....	37
3.5 Teknik Pengumpulan Data	37
3.6 Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil.....	42
4.1.1 Pengambilan Data	42
4.1.2 <i>Import Library</i>	42
4.1.3 <i>Data Labeling</i>	43
4.1.4 Analisis Deskriptif	43
4.1.5 <i>Data Preprocessing</i>	47
4.1.6 Pembagian Data	48
4.1.7 <i>Model Selection Kernel</i>	49
4.1.8 Parameter Fungsi Kernel.....	49
4.1.9 <i>Hyperparameter Optimization</i>	50
4.1.10 <i>Pemodelan Support Vector Machine</i>	51
4.1.11 Hasil Klasifikasi IPM dengan Metode SVM	51
4.1.12 Analisis Tingkat Akurasi Klasifikasi IPM dengan Metode SVM.....	61
4.1.13 Analisis Pengaruh Variabel.....	63
4.2 Pembahasan	64
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71