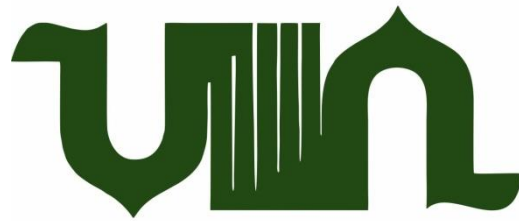


**PENGLASIFIKASIAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DENGAN
MEGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)
DI PROVINSI SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN**

OLEH:

AULIA YUSHARSAH

NIM. 0703171019

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUMATERA UTARA MEDAN
MEDAN
2022**

**PENGLASIFIKASIAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DENGAN
MEGGUNAKANMETODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)
DI PROVINSI SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Matematika



OLEH:

AULIA YUSHARSAH

NIM. 0703171019

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp :-

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamualaikum Wr, Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing, berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Aulia Yusharsah
Nomor Induk Mahasiswa : 0703171019
Program Studi : Matematika
Judul : Pengklasifikasian Indeks Pembangunan
Manusia Dengan Menggunakan Metode
Support Vector Machine (SVM) Di Provinsi
Sumatera Utara

Dapat disetujui untuk segera di munaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, Januari 2022
Komisi Pembimbing,

Pembimbing I




Dr. Sajaratud Dur, MT
NIDN. 2013107302

Pembimbing II



Dr. Hendra Cipta, M.Si
NIDN.2002078902

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan



Dr. Riri Syafitri Lubis, S. Pd, M.Si
NIDN. 2013078401



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. IAIN No. 1 Medan 20235

Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061). 6615683

URL: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.022/ST/ST.V.2/PP.01.1/02/2022

Judul : Pengklasifikasian Indeks Pembangunan Manusia
dengan Menggunakan Metode *Support Vector
Machine* (SVM) di Provinsi Sumatera Utara

Nama : Aulia Yusharsah

NIM : 0703171019

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains
dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/Tanggal : Rabu, 26 Januari 2022

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah

Ketua,

Dr.Riri Syafitri Lubis, S.Pd, M.Si

NIDN. 2013078402

Dewan Penguji,

Penguji I,

Dr. Rina Filia Sari, M.Si
NIDN.2001037703

Penguji II,

Rina Widyasari, M.Si
NIDN. 0118078801

Penguji III,

Dr. Sajaratud Dur, M.T
NIDN.2013107302

Penguji IV,

Dr. Hendra Cipta, M.Si
NIDN.2002078902

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Prof. Dr. Mhd. Syahnan, MA
NIP. 196609051991031002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,


Nama : Aulia Yusharsah
Nomor Induk Mahasiswa : 0703171019
Program Studi : Matematika
Judul : Pengklasifikasian Indeks Pembangunan
Manusia dengan Metode *Support
VectorMachine* (SVM) di Provinsi Sumatera

Utara

Menyatakan tugas akhir merupakan hasil karya penulis terkecuali setiap rangkuman maupun kutipan yang dicantumkan beserta dengan sumber. Jika suatu saat nanti didapatkan plagiasi dalam tugas akhir ini, penulis bersedia mendapatkan sanksi dengan mencabut gelar akademik yang diperoleh penulis dan juga sanksi lain berdasarkan pada kebijakan yang diberlakukan.

Medan, 26 Januari 2022

UNIVERSITAS
SUMATERA UTARA MEDAN


Aulia Yusharsah
NIM.0703171019

ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia pada tahun 2020 telah menghadapi deselerasi progress sebanyak 0,04%. Penyebabnya ialah pendapatan per unit populasi mengalami penurunan efek dari adanya pandemi COVID-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan suatu metode klasifikasi yang dipakai sebagai penerapan IPM di Provinsi Sumatera Utara tahun 2020 serta untuk memahami nilai akurasi yang dihasilkan. Dengan mengaplikasikan metode *Support Vector Machine* yaitu fungsi kernel *Radial Basic Function* (RBF) menghasilkan nilai akurasi cukup baik sebesar 79,31% dengan parameter $C=1$, $\alpha = 0,25$, $\varepsilon = 0,1$, $\gamma = 0,5$ dan $\lambda = 0,5$.

Kata kunci: Indeks Pembangunan Manusia (IPM), *Support Vector Machine* (SVM), *Radial Basic Functin* (RBF)



ABSTRAC

The human development index in 2020 has face a progress eceleration of 0.04%. The reason is that the income per unit population has ecrease as a result of the COVID-19 pandemic. This stuy aims to aplly a classification metho that is use as implementation of the Human Development Index in Provinsi Sumatera Utara in 2020 and to understand the accuracy value generated y applying the Support Vector Machine method, namely the Kernel Radial Basic Function (RBF) which produces an accuracy value quited at 79.31% with parameters $C=1, \alpha=0,25, \varepsilon=0,1, \gamma=0,5$ and $\lambda=0,5$.

Keyword: *Human Development Index, Support Vector Machine, Radial Basic Function (RBF)*



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah atas keharibaan Allah SWT yang selalu mencurahkan nikmat serta karunia-Nya kepada kita semua yang penuh dengan kesalahan dalam berbuat dan berpikir. Sholawat dan salam disampaikan kepada baginda Nabi Muhammad saw beserta dengan keluarga dan para sahabatnya. Semoga di hari akhir kelak kita sebagai umatnya mendapatkan syafa'atnya di yaumul akhir.

Skripsi yang berjudul “Pengklasifikasian Indeks Pembangunan Manusia dengan Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM) di Provinsi Sumatera Utara” telah terselesaikan dengan lancar tanpa memiliki kesusahan berarti. Dalam penulisan skripsi ini disadari begitu banyak ulur tangan yang didapatkan dari berbagai pihak, tanpa adanya ulur tangan tersebut tidak mungkin skripsi ini dapat terselesaikan tepat sesuai dengan waktunya. Oleh karena itu, ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Teruntuk yang teristimewa kepada Ayahanda Agus Sutekno, Ibunda Rumiani, Adinda Asti Ananta serta keluarga besar dari Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan dan doa hingga sampai sejauh ini untuk mendapatkan gelar sarjana.
2. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan beserta staffnya yang telah memberikan fasilitas selama mengikuti perkuliahan.
3. Bapak Prof. Dr. Mhd Syahnan, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan Wakil Dekan I,II,III.
4. Ibu Dr. Riri Safitri Lubis, S. Pd, M.Si selaku Ketua Prodi Matematika
5. Ibu Dr. Sajaratud Dur, MT dan Bapak Dr. Hendra Cipta, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi I dan II yang telah meluangkan waktu pemikirannya dalam membina penulis untuk menyusun proposal skripsi ini.

6. Ibu Dr. Sajaratud Dur, MT selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan sselama menempuh pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
7. Bapak/Ibu Dosen di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk mendidik penulis menjadi mahasiswa yang memiliki pendirian dan mampu mengaplikasikan ilmu yang di dapat kepada orang-orang yang belum mengetahui mengenai Matematika.
8. Teruntuk Bu Latifa Hanum yang selalu membantu dari awal sampai akhir penelitian skripsi. Sahabat suka duka Disya Aisyah. Ricka Afriani, Desi Ratna Sari, Ruslina Rahmi, Oktaviana, Ratna Sri Dewi, Agung Lesmana Siregar yang sudah membantu serta memberikan support dan doanya, keluarga besar kelas Matematika 3 angkatan 2017 serta kakak-kakak senior yang tidak pernah merasa direpotkan jika bertanya perihal skripsi serta seluruh keluarga besar Jurusan Matematika. Semoga tetap terjaga kesolidan antara kita se-Matematika
9. Teruntuk sahabat SMA, Dian Nikita Sari, Rivanny Ramadhanty dan Ayunda Nanda Sari yang selalu memberikan support dan doa dari kejauhan.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sangat diharapkan kritik dan saran yang berguna untuk memperbaiki penulisan skripsi selanjutnya. Semoga apa yang sudah tertulis di dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Aamiin.

Medan,

Penulis



Aulia Yusharsah

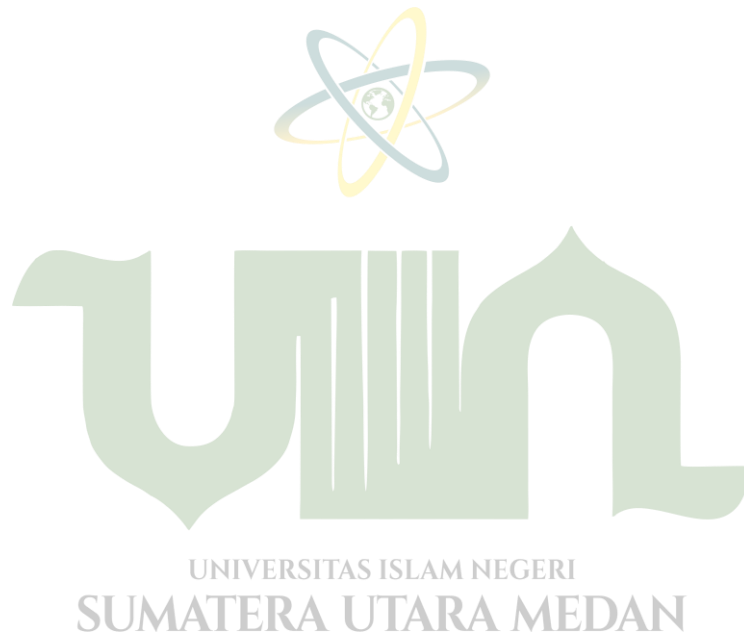
DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Indeks Pembangunan Manusia	7
2.2 Komponen IPM.....	11
2.2.1 Angka Harapan Hidup.....	11
2.2.2 Tingkat Pendidikan	11
2.2.3 Standar Hidup Layak.....	12
2.3 Penyusunan IPM	13
2.4 Normalisasi	14
2.5 Klasifikasi	15
2.6 <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	18
2.6.1 <i>Sequential Training</i>	21

2.7 Penelitian Terdahulu	24
2.8 Wahdatul ‘Ulum.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2 Jenis Penelitian.....	29
3.3 Jenis dan Sumber Data	29
3.4 Prosedur Penelitian	29
BAB IV PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.2 Statistika Deskriptif.....	32
4.3 Tahapan Analisis Data	34
4.3.1 Pembagian Data	35
4.3.2 Normalisasi Data.....	37
4.4 Perhitungan Training <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	53
4.5 Pembahasan.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perjalanan Metodologi Perhitungan IPM di UNDP	9
Gambar 2.6 Konsep <i>hyperplane</i> pada SVM	18
Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian (<i>flowchart</i>).....	31
Gambar 4.1 Statistika Deskriptif IPM.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Metode Lama dan Metode Baru menurut UNDP.....	10
Tabel 2.3 Nilai Minimum dan Maksimum dari setiap Komponen IPM	14
Tabel 2.7 Matriks Konfusi untuk Dua Kelas	15
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif IPM	32
Tabel 4.2 Data <i>Training</i> (90%).....	36
Tabel 4.3 Data <i>Testing</i> (10%)	37
Tabel 4.4 Data IPM yang Digunakan Pada Penelitian (90% data <i>training</i>)	38
Tabel 4.5 Hasil Normalisasi data <i>Training</i>	46
Tabel 4.6 Data IPM yang digunakan pada Penelitian (10% data <i>testing</i>).....	47
Tabel 4.7 Hasil Normalisasi data <i>Testing</i>	52
Tabel 4.8 Keterangan Variabel IPM	52
Tabel 4.9 Contoh data <i>Testing</i>	53
Tabel 4.10 Tabel Perbandingan data <i>Testing</i> dengan Data Lainnya.....	54
Tabel 4.11 Hasil Nilai <i>dot product</i>	55
Tabel 4.12 Hasil Matriks <i>Hessian</i>	55
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Nilai <i>Error</i> pada Iterasi ke-1	56
Tabel 4.14 hasil Perhitungan Nilai Delta Alpha pada Iterasi ke-1.....	57
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Nilai Alpha Baru pada Iterasi ke-1.....	57
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Nilai <i>Error</i> pada Iterasi ke-2	58
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Nilai Delta Alpha pada Iterasi ke-2.....	58
Tabel 4.18 Matriks <i>Hessian</i> Kolom 2 dan 3	59
Tabel 4.19 Hasil Klasifikasi IPM dengan Menggunakan Metode SVM	62
Tabel 4.20 Tabel Matriks Konfusi	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

Lampiran 2 Data IPM Provinsi Sumatera Utara tahun 2020

Lampiran 3 Perhitungan Normalisasi data *Training*

Lampiran 4 Perhitungan Nilai *dot product*

Lampiran 5 Perhitungan Matriks *Hessian*

Lampiran 6 Perhitungan Fungsi Keputusan Klasifikasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN