

**REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE UNTUK
PEMODELAN INDIKATOR IPM
DI PROVINSI JAWA TIMUR**



Oleh

Yogi Rizki Andi
2520190032

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI
2023**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Bojonegoro, 11 Juli 2023

Materai



Yogi Rizki Andi

NIM. 2520190032



UNUGIRI

HALAMAN PERSETUJUAN

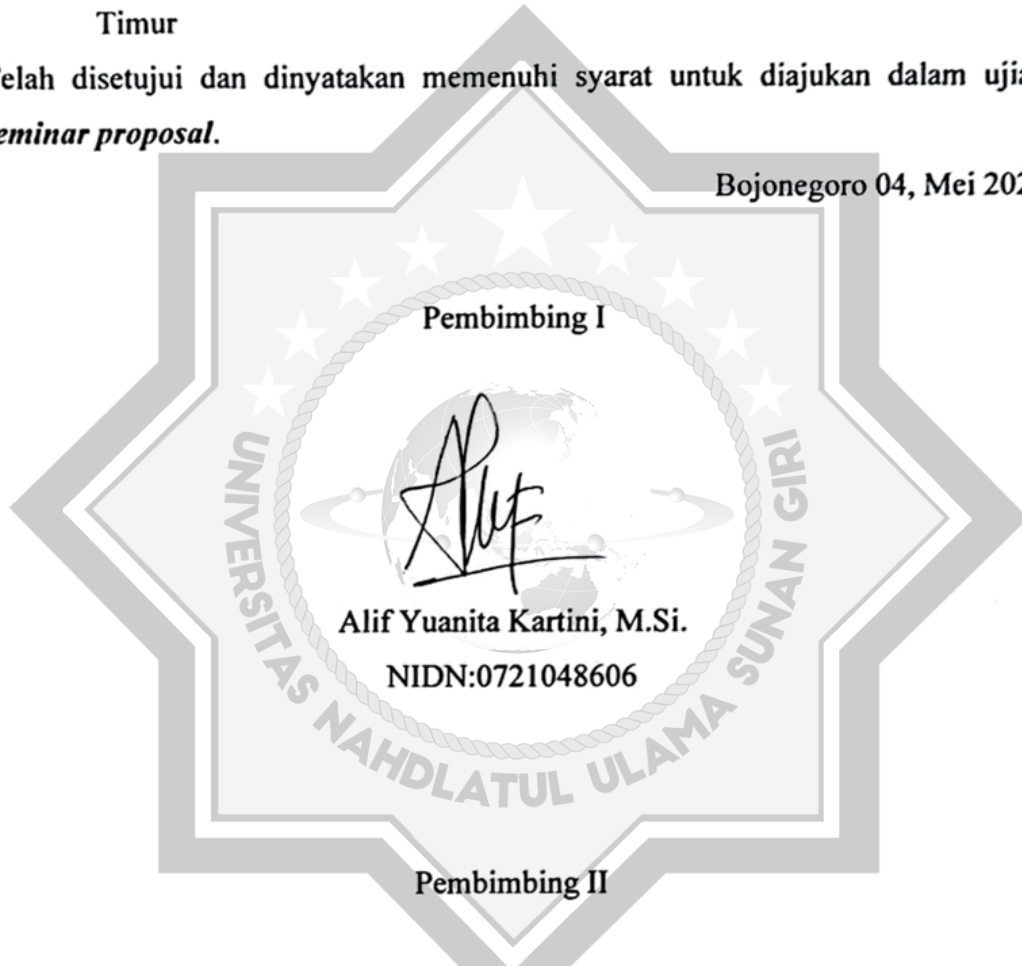
Nama : Yogi Rizki Andi

NIM : 2520190032

Judul : Regresi Nonparametrik Spline untuk Permodelan Indikator IPM di Jawa Timur

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian *seminar proposal*.

Bojonegoro 04, Mei 2023




Fetrika Anggraini, M.Pd.
NIDN.07180338803

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Yogi Rizki Andi


NIM : 2520190032

Judul : Regresi Nonparametrik Spline untuk Permodelan Indikator Indeks
Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Timur

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 01 September 2023

Dewan Penguji

Penguji I



Denny Nurdiansyah, M.Si
NIDN. 0726058702

Tim Pembimbing

Pembimbing I


Alif Yuanita Kartini, M.Si
NIDN. 0721048606

Penguji II


Dr. Nurul Huda, M.HI
NIDN. 2114067801

Pembimbing II


Fetrika Anggraini, M.Pd
NIDN. .07180338803

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


Sunu Wahyudhi, M.Pd
NIDN. 0709058902

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Nita Cahyani, M.Stat
NIDN. 0704038906

MOTO

“Kegagalan terjadi karena terlalu banyak berencana tapi sedikit berpikir”

PERSEMBAHAN

Ayah dan Ibuku Tercinta

Karsuni(ayah) dan kamsri (ibu)

Apa yang saya dapatkan hari ini, belum dapat membayar semua kebaikan, keringat, dan air mata bagi saya. Terimakasih atas segala Do'a dan dukungan Orang tua dalam bentuk materi maupun dukungan moral. Karya ini aku persembahkan untuk orang tua yang selalu support, sebagai wujud terimakasih atas pengorbanan jerih payah saya dapat menggapai cita-cita semoga di sayng Allah sebagaimana orang tua ku menyayangiku

UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas ridhanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Regresi Nonparamterik Spline untuk Permodelan Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Timur”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir di Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Bapak H. M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I selaku rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
2. Bapak Sunu Wahyudi, M.Pd., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Ibu Nita Cahyani, M.Stat., selaku ketua program studi Statistika.
4. Ibu Alif Yuanita Kartini, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing satu.
5. Ibu Fetrika Anggraini, M.Pd. selaku dosen pembimbing dua.
6. Kedua Orang tua dan keluarga atas dukungannya baik secara moral maupun materi.
7. Seluruh Dosen Progran Studi Statistika Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro yang sudah memberikan serta mengajarkan banyak ilmu selama empat tahun.
8. Teman satu angkatan statistik 2019, Teman CV Kawan Tani, Srawungiyah yang telah memberikan dukungan dan penyelesaian penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan lainnya, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Bojonegoro, 28 Desember 2023

Penulis

Yogi Rizki Andi

ABSTRAK

Andi, Yogi. 2023. *Regresi Nonparametrik Spline untuk Pemodelan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Di Provinsi Jawa Timur*. . Skripsi, Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Alif Yuanita Kartini, M.Si dan Pembimbing Pendamping Fetrika Anggraeni, M.Pd. Kabupaten/kota di Jawa Timur yang mempunyai Nilai IPM paling tinggi adalah kota Surabaya kemudian disusul dengan kota Malang. Sementara itu yang mempunyai nilai IPM paling rendah adalah kabupaten Sampang. Kabupaten/kota di Jawa Timur yang mempunyai jumlah tenaga pendidik paling banyak yaitu kota Surabaya diikuti dengan kota Malang. Model terbaik regresi nonparametrik Spline untuk Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Timur tahun 2022 merupakan model kombinasi knot (2,3,3,3,1,1) dengan nilai GCV minimum 310,23. Sebanyak 5 variabel prediktor yang digunakan berpengaruh signifikan yakni jumlah tenaga Pendidikan (X_1), jumlah tenaga kesehatan (X_2), laju pertumbuhan penduduk (X_3), PDRB perkapita (X_4) dan partisipasi Angkatan kerja (X_5). Koefisien determinasi atau R^2 yang menunjukkan ukuran kebaikan model adalah sebesar 87,64%.

Kata Kunci : IPM, Tenaga Pendidik, Tenaga Kesehatan, Fasilitas Tempat Buang Air Besar, Laju Pertumbuhan Penduduk, Pdrb, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Regresi Nonparametrik, Spline Truncated, Titik Knot

UNUGIRI

ABSTRACT

Human Development Index in East Java Province. . Thesis, Department of Statistics, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Supervisor Alif Yuanita Kartini, M.Si and Assistant Supervisor Fetrika Anggraeni, M.Pd. The district/city in East Java that has the highest HDI value is Surabaya City, followed by Malang City. Meanwhile, the one with the lowest HDI value is Sampang district. The district/city in East Java that has the largest number of teaching staff is the city of Surabaya followed by the city of Malang. The best nonparametric Spline regression model for the Human Development Index in East Java in 2022 is a combination of knots model (2,3,3,3,1, 1) with a minimum GCV value of 310.23. A total of 5 predictor variables used have a significant effect, namely the number of educational workers (X1), the number of health workers (X2), population growth rate (X4), GDP per capita (X5) and labor force participation (X6). The coefficient of determination or R² which shows the goodness of the model is 87.64%.

Keywords: HDI, Educators, Health Workers, Defecation Facilities, Population Growth Rate, GDP, Labor Force Participation Rate, Nonparametric Regression, Truncated Spline, Knot Points



UNUGIRI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ABSTRACK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Statistika Deskriptif.....	13
2.2.2 Analisis Regresi.....	14
2.2.3 Regresi Nonparametrik.....	14
2.2.3.1 Regresi Nonparametrik Spline	15
2.2.4 Estimasi Parameter	16
2.2.5 Pemilihan Titik Knot Optimal.....	17
2.2.6 Pengujian Parameter Model Regresi	18
2.2.7 Pengujian Secara Serentak	18
2.2.8 Pengujian Secara Parsial	19
2.2.9 Koefisien Determinasi R	20
2.2.10 Pengujian Asumsi Residual Model Regresi	20
2.2.11 Indeks Pembangunan Manusia	22
2.2.12 Indikator Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia	22
2.2.12.1 Tenaga Pendidik.....	22
2.2.12.2 Tenaga Kesehatan	23
2.2.12.3 Fasilitas Tempat Buang Air Besar	23
2.2.12.4 Laju Pertumbuhan Penduduk	23

2.2.12.5 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita	23
2.2.12.6 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Sumber Data	24
3.2 Variabel Penelitian	24
3.2 Langkah Analisis	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Statistika Deskriptif Indeks Pembangunan Manusia Beserta Faktor Yang Mempengaruhinya	29
4.2 Permodelan Menggunakan Regresi Nonparametrik Spline	34
4.2.1 Scatterplot Indeks Pembangunan Manusia Dan Faktor-Faktor Yang Di Duga Mempengaruhinya	34
4.2.2 Pemilihan Titik Knot Optimum	38
4.2.3 Pemilihan Model Terbaik.....	44
4.2.4 Penaksiran Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline...	45
4.2.5 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline	45
4.2.6 Pengujian Dan Pemeriksaan Asumsi Residual	48
4.2.7 Koefisien Determinasi (R)	50
4.2.8 Interpretasi Model Regresi Nonparametrik Spline.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58

UNUGIRI

DAFTAR TABEL

TABEL

2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Tabel Annova	19
3.1 Variabel Penelitian	24
4.1 Pemilihan Titik Knot Optimum dengan Satu Titik Knot	39
4.2 Pemilihan Titik Knot Optimum dengan Dua Titik Knot	40
4.3 Pemilihan Titik Knot Optimum dengan Tiga Titik Knot	42
4.4 Pemilihan Titik Knot Optimum dengan Kombinasi Knot	43
4.5 Pemilihan Nilai GCV Masing masing Knot	44
4.6 Pemilihan Pengujian Parameter Secara Serentak	46
4.7 Pemilihan Pengujian Parameter Secara Parsial	47
4.8 Pemilihan Pengujian Asumsi Residual Identik	49



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR

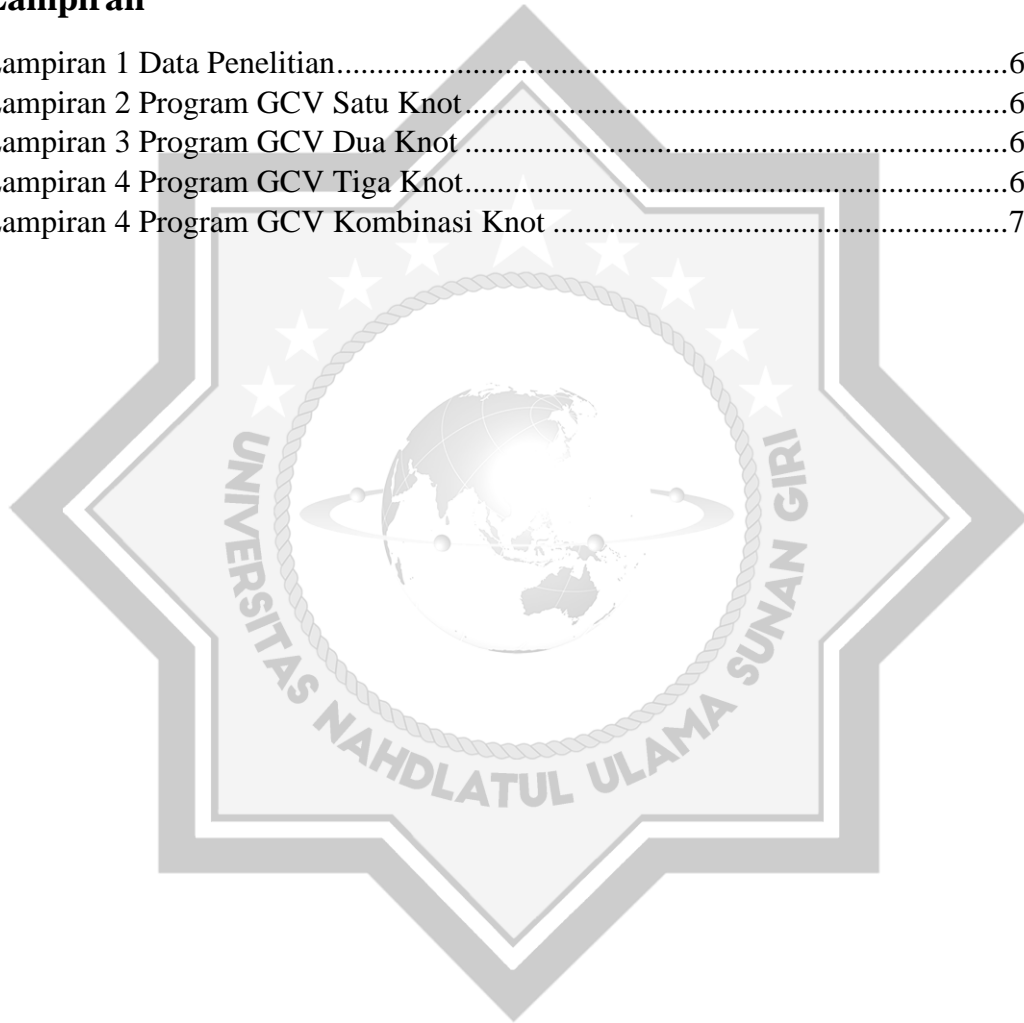
2.1 Gambar Diagram Alir Penelitian	27
4.1 Gambar IPM dari Kabupaten di Jawa Timur	29
4.2 Gambar jumlah Tenaga Pendidik di Jawa Timur	30
4.3 Gambar Jumlah Tenaga Kesehatan di Jawa Timur	31
4.4 Gambar Jumlah Fasilitas Tempat Buang Air Besar di Kabupaten di Jawa Timur	31
4.5 Gambar Laju Pertumbuhan Penduduk di Jawa Timur	32
4.6 Gambar PDRB Perkapita di Kabupaten di Jawa Timur	33
4.7 Gambar Partisipasi Angkatan Kerja di Kabupaten Jawa Timur	33
4.8 Gambar Scatterplot Jumlah Tenaga Pendidik dengan IPM	35
4.9 Gambar Scatterplot Jumlah Tenaga Kesehatan dengan IPM	36
4.10 Gambar Scatterplot Jumlah Fasilitas Tempat Buang Air Besar dengan IPM	36
4.11 Gambar Scatterplot PDRB Perkapita Jawa Timur	36
4.12 Gambar Scatterplot Laju Pertumbuhan Penduduk dengan IPM	37
4.13 Gambar Scatterplot Partispisai Angkatan Kerja dengan IPM	37
4.14 Gambar Probablity Plot Dengan Kolmogorov-Smirnov	50

UNUGIRI

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1 Data Penelitian.....	60
Lampiran 2 Program GCV Satu Knot.....	62
Lampiran 3 Program GCV Dua Knot.....	65
Lampiran 4 Program GCV Tiga Knot.....	69
Lampiran 4 Program GCV Kombinasi Knot.....	73



UNUGIRI