



**PENERAPAN REGRESI NONPARAMETRIK *SPLINE TRUNCATED*
DAN DERET *FOURIER* DALAM PEMODELAN TINGKAT
PENGANGGURAN TERBUKA DI PULAU KALIMANTAN TAHUN
2023**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh
ARIDHA PEBRIANI KUSMIRAN
NIM. 2111017220006**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JANUARI 2025**



**PENERAPAN REGRESI NONPARAMETRIK *SPLINE TRUNCATED*
DAN DERET *FOURIER* DALAM PEMODELAN TINGKAT
PENGANGGURAN TERBUKA DI PULAU KALIMANTAN TAHUN
2023**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh
ARIDHA PEBRIANI KUSMIRAN
NIM. 2111017220006**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JANUARI 2025**

SKRIPSI

**PENERAPAN REGRESI NONPARAMETRIK *SPLINE TRUNCATED* DAN DERET
FOURIER DALAM PEMODELAN TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI
PULAU KALIMANTAN TAHUN 2023**

Oleh:
Aridha Pebriani Kusmiran
2111017220006

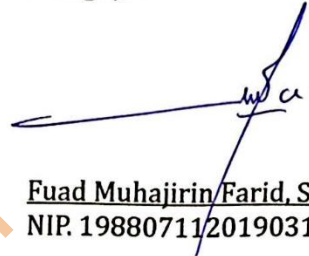
Telah dipertahankan pada hari Rabu, tanggal 22 Januari 2025 dan disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

Pembimbing I



Nur Salam, S.Si., M.Sc.
NIP. 197708132005011003

Penguji I



Fuad Muhajirin/Farid, S.Pd., M.Si.
NIP. 198807112019031014

Pembimbing II



Dr. Agus Muslim, S.ST., M.Stat.
NIP. 198005312003121004

Penguji II



Yeni Rahkmawati, S.Mat., M.Si.
NIP. 199404032022032014

Banjarbaru, 04 Februari 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi Statistika
FMIPA ULM



Prof. Dewi Anggraini, S.Si., M.App.Sci., Ph.D.
NIP. 198303282005012001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 04 Februari 2025



Aridha Pebriani Kusmiran
NIM. 2111017220006

PRODI STATISTIKA

ABSTRAK

Penerapan Regresi Nonparametrik *Spline Truncated* dan Deret *Fourier* Dalam Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka di Pulau Kalimantan Tahun 2023 (Oleh: Aridha Pebriani Kusmiran; Pembimbing: Nur Salam dan Agus Muslim, 2025; 113 halaman)

Indikator yang menggambarkan jumlah pengangguran menggunakan angka disebut Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). Sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 dan Ringkasan Rancangan Kerja Pemerintah (RKP) 2023, Pulau Kalimantan diharapkan memiliki maksimal TPT sebesar 3.4%. Namun, provinsi di Pulau Kalimantan masih memiliki TPT di atas 3.4%. Tingkat pengangguran yang tinggi akan menimbulkan berbagai permasalahan sosial. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk memodelkan TPT. Metode analisis yang digunakan adalah regresi nonparametrik karena pola korelasi TPT dengan masing-masing variabel prediktor tidak membentuk suatu pola tertentu. Estimator Penduga yang akan digunakan adalah *spline truncated* dan deret *fourier*. Estimator *spline truncated* maupun deret *fourier* memiliki fleksibilitas yang baik. Berdasarkan pemodelan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *spline truncated* lebih baik. Hal ini dikarenakan pada model *spline truncated* didapatkan nilai GCV lebih kecil, R^2 lebih besar dan MAE lebih kecil dibandingkan dengan model deret *fourier*. Berdasarkan hasil analisis, semua variabel prediktor yang digunakan yaitu Indeks Pembangunan Manusia, Upah Minimum Kabupaten, jumlah penduduk, dan pertumbuhan ekonomi berpengaruh signifikan terhadap TPT dengan koefisien determinasi sebesar 57.4%. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi perbandingan model dalam penelitian ini dengan metode lain atau dengan variabel prediktor lain untuk memperoleh informasi lebih komprehensif mengenai model terbaik dalam pemodelan TPT.

Kata Kunci: Tingkat Pengangguran Terbuka, *Spline Truncated*, Deret *Fourier*, Pulau Kalimantan

ABSTRACT

Application of Nonparametric Truncated Spline Regression and Fourier Series in Modeling Open Unemployment Rate in Kalimantan Island in 2023 (By: Aridha Pebriani Kusmiran; Supervisors: Nur Salam and Agus Muslim, 2025; 113 page)

Unemployment is a complex problem because it is one of the benchmarks for measuring the success of a region's economic development. The indicator that describes the number of unemployed using numbers is called the Open Unemployment Rate. In accordance with the National Medium-Term Development Plan 2020-2024 and the Government Work Plan Summary 2023, Kalimantan Island is expected to have a maximum TPT of 3.4%. However, provinces in Kalimantan Island still have TPT above 3.4%. A high unemployment rate will lead to various social problems. Therefore, it is necessary to conduct an analysis to model the TPT. The analysis method used to determine the factors that affect TPT is nonparametric regression because the correlation pattern of TPT with each predictor variable obtained does not form a certain pattern. The estimators to be used are truncated spline and fourier series. Both the *truncated spline* and fourier series estimators have good flexibility. Based on the modeling that has been done, it can be concluded that the *truncated spline* method is better. This is because the truncated spline model obtained a smaller GCV value, larger R^2 and smaller MAE compared to the fourier series model. Based on the results of the analysis, all predictor variables used namely the Human Development Index, District Minimum Wage, population, and economic growth have a significant effect on TPT with a coefficient of determination of 57.4%. Additional research could examine a comparison of the models in this study with alternative methods or different predictor variables to obtain more comprehensive information regarding the best model in TPT modeling.

Keywords: Open Unemployment Rate, Spline Truncated, Fourier Series, Kalimantan Island

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Regresi Nonparametrik Spline Truncated dan Deret Fourier Dalam Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Pulau Kalimantan Tahun 2023”. Penyusunan ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan program sarjana di Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat. Penyusunan ini juga tidak terlepas dari bantuan dan dukungan oleh berbagai pihak terkait. Oleh karena itu, disampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak terkait yang terlampir sebagai berikut.

1. Keluarga yang senantiasa mendukung serta mendoakan untuk penyelesaian Tugas Akhir;
2. Koordinator Program Studi Statistika FMIPA ULM beserta seluruh dosen dan staf yang telah memberikan ilmu, motivasi, nasihat, kelancaran, dan mendukung selama masa perkuliahan;
3. Bapak Nur Salam, S.Si., M.Sc. dan Bapak Dr. Agus Muslim S.ST., M.Stat. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam pelaksanaan penelitian serta penyelesaian Tugas Akhir;
4. Bapak Fuad Muhajirin Farid, S.Pd., M.Si. dan Ibu Yeni Rahkmawati, S.Mat., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan bantuan dalam perbaikan penulisan Tugas Akhir;
5. Seluruh dosen beserta staf Program Studi S1-Statistika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir;
6. Seluruh sahabat dan teman-teman saya, baik grup ibu kos ataupun teman-teman perkuliahan yang selalu ada, mendukung, dan memotivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir;
7. Semua pihak yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu dalam tulisan ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan pada tugas akhir ini. Meskipun demikian, diharapkan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Banjarbaru, 17 Januari 2025

Aridha Pebriani Kusmiran

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kajian Teori.....	7
2.2.1 Tingkat Pengangguran Terbuka	7
2.2.2 Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi TPT.....	8
2.2.3 Statistika Deskriptif.....	11
2.2.4 Analisis Regresi.....	12
2.2.5 Regresi Nonparametrik	12
2.2.6 Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i>	13
2.2.7 Titik Knot.....	15
2.2.8 Regresi Nonparametrik Deret <i>Fourier</i>	15
2.2.9 Titik Osilasi	17
2.2.10 <i>Generalized Cross Validation (GCV)</i>	18
2.2.11 Uji Parameter Model.....	18
2.2.12 Pengujian Asumsi <i>Residual</i>	20
2.2.13 Ukuran Keباikan dan Akurasi Model	22
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Sumber Data	21
3.2 Variabel Penelitian	23
3.3 Prosedur Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 <i>Preprocessing Data</i>	27
4.2 Karakteristik Data TPT dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi TPT	27
4.3 Scatter Plot TPT dengan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhinya	31

4.4	Pemodelan dengan Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i>	32
4.4.1	Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i> dengan 1 Titik Knot	32
4.4.2	Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i> dengan 2 Titik Knot	33
4.4.3	Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i> dengan 3 Titik Knot	34
4.5	Pemilihan Model <i>Spline Truncated</i> Terbaik dengan GCV	36
4.6	Pemodelan dengan Regresi Nonparametrik Deret Fourier	36
4.6.1	Regresi Nonparametrik Deret <i>Fourier</i> dengan 1 Titik Osilasi	37
4.6.2	Regresi Nonparametrik Deret <i>Fourier</i> dengan 2 Titik Osilasi	37
4.6.3	Regresi Nonparametrik Deret <i>Fourier</i> dengan 3 Titik Osilasi	38
4.7	Pemilihan Model Terbaik	39
4.8	Uji Signifikansi Parameter Model Terbaik.....	40
4.8.1	Uji Signifikansi Parameter Model Secara Serentak.....	40
4.8.2	Uji Signifikansi Parameter Model Secara Parsial	41
4.9	Pemeriksaan Asumsi <i>Residual</i>	41
4.9.1	Uji Asumsi Identik.....	42
4.9.2	Uji Asumsi Independen.....	42
4.9.3	Uji Distribusi Normal.....	43
4.10	Interpretasi Model Terbaik.....	43
BAB V	PENUTUP	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR	PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63
RIWAYAT	HIDUP	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Pulau	2
Gambar 1.2 Hubungan Variabel TPT dan Variabel Prediktor TPT.....	3
Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Penelitian	26
Gambar 4.1 TPT di Pulau Kalimantan Berdasarkan Kabupaten/Kota.....	29
Gambar 4.2 Scatterplot TPT dengan Keempat Variabel Prediktor	31
Gambar 4.3 Perbandingan Estimasi Data Aktual dan Prediksi Model 3 Knot	44
Gambar 4.4 Peta Persebaran IPM Berdasarkan Model <i>Spline Truncated</i>	47
Gambar 4.5 Peta Persebaran UMK Berdasarkan Model <i>Spline Truncated</i>	50
Gambar 4.6 Peta Persebaran Jumlah Penduduk Berdasarkan Model <i>Spline</i> ..	53
Gambar 4.7 Peta Persebaran Pertumbuhan Ekonomi Berdasarkan Model.....	56

PRODI STATISTIKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sumber Data Penelitian.....	21
Tabel 3.2 Variabel Penelitian	23
Tabel 4.1 Karakteristik Data.....	28
Tabel 4.2 Nilai GCV dengan Satu Titik Knot	33
Tabel 4.3 Nilai GCV dengan Dua Titik Knot	34
Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot	35
Tabel 4.5 Nilai GCV Terkecil dari Pemodelan Tiap Knot.....	36
Tabel 4.6 Nilai Parameter Osilasi Berdasarkan GCV.....	37
Tabel 4.7 Estimator Model Deret Fourier dengan Satu Titik Osilasi	37
Tabel 4.8 Estimator Model Deret Fourier dengan Dua Titik Osilasi	38
Tabel 4.9 Estimator Model Deret Fourier dengan Tiga Titik Osilasi	39
Tabel 4.10 Pemilihan Model Terbaik.....	39
Tabel 4.11 Tabel ANOVA Model.....	40
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Signifikansi Secara Parsial	41
Tabel 4.13 Tabel ANOVA dari Uji Glejser	42
Tabel 4.14 Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian	63
Lampiran 2. Syntax Input Data dan Statistika Deskriptif.....	65
Lampiran 3. Syntax untuk Mencari Titik Knot Optimal pada Model Regresi Nonparametrik Spline Truncated dengan 1 Titik Knot.....	66
Lampiran 4. Syntax untuk Mencari Titik Knot Optimal pada Model Regresi Nonparametrik Spline Truncated dengan 2 Titik Knot.....	69
Lampiran 5. Syntax untuk Mencari Titik Knot Optimal pada Model Regresi Nonparametrik Spline Truncated dengan 3 Titik Knot.....	72
Lampiran 6. Syntax untuk Mencari Titik Osilasi Optimal pada Model Regresi Nonparametrik Deret Fourier	75
Lampiran 7. Syntax Estimasi Model Regresi Nonparametrik Deret Fourier...77	
Lampiran 8. Syntax Uji Parameter Model Spline Truncated Tiga Knot.....	79
Lampiran 9. Syntax Uji Asumsi Residual Model	82
Lampiran 10. Output Nilai GCV Beserta Nilai Titik-Titik Knot Menggunakan Satu Titik Knot.....	85
Lampiran 11. Output Nilai GCV Beserta Nilai Titik-Titik Knot Menggunakan Dua Titik Knot.....	86
Lampiran 12. Output Nilai GCV Beserta Nilai Titik-Titik Knot Menggunakan Tiga Titik Knot.....	87
Lampiran 13. Data Residual	88
Lampiran 14. Output untuk Mencari Titik Osilasi Optimal pada Model Regresi Nonparametrik Deret Fourier	90
Lampiran 15. Output Estimasi Model Regresi Nonparametrik Deret Fourier	91
Lampiran 16. Output Uji Parameter Model Spline Truncated Tiga Knot.....	93
Lampiran 17. Output Uji Asumsi Residual Model.....	95