



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KAJIAN PEMODELAN *SPATIO-TEMPORAL GENERALIZED LASSO* PADA KASUS TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DENGAN BEBERAPA METODE KETETANGGAAN SPASIAL

ALISTA SAVA DAVINA



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kajian Pemodelan *Spatio-Temporal Generalized LASSO* pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka dengan Beberapa Metode Ketetanggaan Spasial” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dalam penyusunan karya ini, penulisan menggunakan bantuan kecerdasan buatan Claude dan ChatGPT untuk diskusi konseptual, pengembangan kode program, serta klarifikasi implementasi metode analisis, sementara seluruh proses perancangan penelitian, analisis, interpretasi hasil, dan penarikan kesimpulan tetap dilakukan oleh penulis. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Alista Sava Davina
G1401221046



ABSTRAK

ALISTA SAVA DAVINA. Kajian Pemodelan *Spatio-Temporal Generalized LASSO* pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka dengan Beberapa Metode Ketetangaan Spasial. Dibimbing oleh SEPTIAN RAHARDIANTORO dan RAHMA ANISA.

Tingkat pengangguran terbuka (TPT) merupakan salah satu indikator untuk meninjau kondisi ketenagakerjaan pada suatu wilayah di Indonesia. Indonesia menjadi negara dengan tingkat pengangguran tertinggi di kawasan Asia Tenggara pada tahun 2024. Namun, isu pengangguran menjadi permasalahan kompleks yang melibatkan karakteristik kondisi tiap wilayah. Metode *generalized LASSO* melalui penambahan matriks penalti D mampu memodelkan struktur data yang memiliki pola *spatio-temporal*. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola spasial dan temporal, peubah paling berpengaruh, serta mengevaluasi performa pendekatan *queen's contiguity*, *k-nearest neighbor* (KNN), dan *a multidirectional ecotope based algorithm* (AMOEBA) menggunakan model *spatio-temporal generalized LASSO*. Peubah yang digunakan, yakni tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), upah minimum provinsi (UMP), rata-rata lama sekolah (RLS), dan penanaman modal dalam negeri (PMDN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan KNN $k = 2$ menggunakan parameter penalti λ optimum sebesar 0,0171 menghasilkan performa model terbaik dengan nilai RMSE dan MAE minimum, menunjukkan bahwa pengelompokkan pengaruh sama terjadi paling kuat dalam lingkup wilayah yang terlokalisasi. Pengaruh positif terkuat ditemukan pada RLS di Kepulauan Riau tahun 2021 sedangkan pengaruh negatif terkuat ditemukan pada TPAK di Bali tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *generalized LASSO* mampu menangkap dinamika pola spasial dan temporal dalam mengidentifikasi peubah berpengaruh terhadap TPT di Indonesia.

Kata kunci: *generalized LASSO*, spasial-temporal, tingkat pengangguran terbuka.



ABSTRACT

ALISTA SAVA DAVINA. A Study on Spatio-Temporal Generalized LASSO Modeling in the Case of Open Unemployment Rate Using Various Spatial Neighborhood Methods. Supervised by SEPTIAN RAHARDIANTORO and RAHMA ANISA.

The open unemployment rate (TPT) is one indicator used to assess market conditions in a region of Indonesia. Indonesia had the highest unemployment rate in Southeast Asia in 2024. However, unemployment is a complex issue that involves the specific characteristics of each region. The generalized LASSO method, through the addition of a D-penalty matrix, can model data structures with spatio-temporal patterns. This study aims to identify spatial and temporal patterns and the most influential variables, as well as to evaluate the performance of the queen's contiguity, k-nearest neighbor (KNN), and a multidirectional ecotope-based algorithm (AMOEBA) approaches using the spatio-temporal generalized LASSO model. The variables used were the labor force participation rate (TPAK), the provincial minimum wage (UMP), the average years of schooling (RLS), and domestic investment (PMDN). The results show that the KNN approach with $k=2$ and an optimal penalty parameter λ of 0.0171 yields the best model performance with minimum RMSE and MAE values, indicating that the clustering of similar influences is strongest within localized regions. The strongest positive effect was found in RLS in the Riau Islands in 2021, while the strongest negative effect was found in TPAK in Bali in 2024. The results indicate that generalized LASSO is capable of capturing the dynamics of spatial and temporal patterns in identifying variables that influence TPT in Indonesia.

Keywords: generalized LASSO, open unemployment rate, spatio-temporal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KAJIAN PEMODELAN *SPATIO-TEMPORAL GENERALIZED LASSO* PADA KASUS TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DENGAN BEBERAPA METODE KETETANGGAAN SPASIAL

ALISTA SAVA DAVINA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Dosen Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : Kajian Pemodelan *Spatio-Temporal Generalized LASSO* pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka dengan Beberapa Metode Ketetapan Spasial

Nama : Alista Sava Davina

NIM : G1401221046

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Septian Rahardianto, S.Stat., M.Si.

Pembimbing 2:

Rahma Anisa, S.Stat., M.Si., M.Act.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.

NIP. 197804112005011002

Tanggal Ujian:

2 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Juni 2026 dengan judul "Kajian Pemodelan *Spatio-Temporal Generalized LASSO* pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka dengan Beberapa Metode Ketetangaan Spasial".

Penulis menyadari bahwasanya dalam proses penyusunan karya ilmiah ini tidak luput dari peran banyak pihak yang senantiasa memberikan kontribusi melalui berbagai rupa dan bentuk yang sangat berarti bagi penulis. Besar rasa terima kasih yang penulis ingin sampaikan kepada:

1. Keluarga penulis Ibu Nur Farida Asri, Bapak Tatang S. Agus Salim, Abang Adhitama Prayoga, serta keluarga besar penulis atas kasih sayang, segala bentuk dukungan yang terus mengalir baik secara moral ataupun materiil, dan cinta yang tidak pernah surut baik tersirat ataupun tersurat.
2. Dosen pembimbing penulis, Dr. Septian Rahardiantoro, S.Stat., M.Si. dan Rahma Anisa, S.Stat., M.Si. serta penguji luar komisi, Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., atas kepercayaan, bimbingan, arahan, saran, kritik membangun, serta wawasan yang begitu bermakna bagi penulis untuk berkembang dalam penyusunan karya ilmiah ini.
3. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Statistika dan Sains Data, SSMI, IPB yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan pengalaman berharga selama penulis menempuh pendidikan yang menjadi bekal dan membentuk penulis kedepannya.
4. Sahabat terdekat penulis yang dipertemukan dari baris bangku kelas PPKU, Haikal, Yumna, Shyfa, Bulan, dan Intan atas segala bentuk dukungan dan uluran tangan, canda tawa, keluh kesah, serta momen belajar bersama yang membuat sepanjang masa kuliah penulis selalu terasa mudah, ringan, menyenangkan, dan tidak pernah sendirian.
5. Sahabat penulis sedari bangku sekolah, Nasya, Bella, Alma, Alya, Faizah, Irfan, Imoy, Abdul, dan Michella yang tidak pernah putus menemani, mendengarkan, dan memanjatkan doa sampai penulis bisa menyelesaikan studi sarjananya dengan baik.
6. Teman seperjuangan penulis yang telah menemani penulis berproses sedari berhimpun di GSB, Azanti, Afi, Firlan, Ghoni, Ryan, dan Raihan atas segala cerita berkenang, pengalaman berharga, dukungan, dan semangat yang diberikan.
7. Alaia, Ulya, Adik Naa'ila, Atika, Natir, Earlyn, Kak Davina, Dian, Rafi', Kak Anira, Reggy, Menwrot, ECEcuit, ECEkiwir, Marinestic Statistika 59, dan segenap kawan-kawan lain yang sukarela mendengarkan cerita penulis, memberikan dukungan, panjatan doa, dan semangat kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Alista Sava Davina

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi Peubah Penelitian	3
2.2 Autokorelasi Spasial	3
2.3 Asumsi Normalitas Peubah Respons	4
2.4 Matriks Pembobot Spasial	5
2.5 <i>Generalized LASSO</i>	6
2.6 <i>Spatio-temporal Generalized LASSO</i>	6
2.7 <i>Generalized Cross-Validation</i>	8
2.8 Ukuran Kebaikan Model	9
III METODE	10
3.1 Bahan dan Data	10
3.2 Prosedur Analisis	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Analisis Eksplorasi Data	15
4.2 Pra-pemrosesan Data	18
4.3 Konektivitas Ketetanggaan dari Hasil Matriks D0	19
4.4 Pemilihan Model <i>Spatio-Temporal Generalized LASSO</i>	22
4.5 Interpretasi Model <i>Spatio-Temporal Generalized LASSO</i>	23
4.6 Implikasi dan Temuan Penelitian	29
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	44



DAFTAR TABEL

1	Peubah yang digunakan dalam penelitian	10
2	Hasil uji Moran's I	17
3	Korelasi Pearson peubah penelitian	17
4	Perbandingan nilai evaluasi model	22
5	Koefisien tertinggi pada masing-masing peubah	29

DAFTAR GAMBAR

1	Peta <i>queen's contiguity</i> Pulau Jawa	12
2	Peta KNN $k = 2$ Pulau Jawa	13
3	Peta AMOEBA Pulau Jawa	14
4	Diagram kotak garis tingkat pengangguran terbuka Indonesia	15
5	Peta tematik keragaman TPT Indonesia (a) 2021, (b) 2022, (c) 2023, (d) 2024	16
6	Histogram sebaran TPT (a) sebelum, (b) setelah transformasi	18
7	Peta konektivitas ketetangaan <i>queen's contiguity</i>	19
8	Peta konektivitas ketetangaan KNN (a) $k = 2$, (b) $k = 3$	20
9	Peta konektivitas ketetangaan dengan AMOEBA	21
10	Estimasi koefisien peubah TPAK (X_1) terhadap TPT	24
11	Estimasi koefisien peubah UMP (X_2) terhadap TPT	25
12	Estimasi koefisien peubah RLS (X_3) terhadap TPT	26
13	Estimasi koefisien peubah PMDN (X_4) terhadap TPT	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Plot log-likelihood transformasi Box-Cox dalam penentuan nilai γ optimum = $-0,06$	36
2	Plot nilai Moran's I berdasarkan jumlah k wilayah	37
3	Rincian <i>ecotopes</i> hasil algoritma AMOEBA	38
4	Plot GCV dalam penentuan λ optimum menggunakan matriks D berdasarkan setiap ukuran kedekatan (a) <i>queen's contiguity</i> , (b) KNN $k = 2$, (c) KNN $k = 3$, (d) AMOEBA	39
5	Koefisien model akhir peubah tingkat partisipasi angkatan kerja (X_1)	40
6	Koefisien model akhir peubah upah minimum provinsi (X_2)	41
7	Koefisien model akhir peubah rata-rata lama sekolah (X_3)	42
8	Koefisien model akhir peubah penanaman modal dalam negeri (X_4)	43