

IDENTIFIKASI POLA NONLINEAR PADA KASUS COVID-19 DI CHINA DAN INDONESIA TAHUN 2020-2022

DHIFFA FATIHAH UMAMI



**PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identifikasi Pola Nonlinear Pada Kasus Covid-19 di China dan Indonesia Tahun 2020-2022” 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.

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

Bogor, Januari 2025

Dhiffa Fatihah Umami
G14190007

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.



ABSTRAK

DHIFFA FATIHAH UMAMI. Identifikasi Pola Nonlinear Pada Kasus Covid-19 di China dan Indonesia Tahun 2020-2022. Dibimbing oleh SEPTIAN RAHARDIANTORO dan AAM ALAMUDI.

Analisis regresi dapat dimanfaatkan dalam pendugaan pola nonlinear. Beberapa metode yang seringkali digunakan dalam pendugaan pola nonlinear adalah regresi polinomial dan *smoothing splines*. Pendekatan lainnya yang dapat digunakan adalah metode *generalized lasso* dalam aplikasinya yaitu *trend filtering* dengan memanfaatkan kedekatan setiap titik waktu dengan pola polinomial pada orde tertentu. Penelitian yang akan dilakukan adalah analisis regresi nonlinear pada kasus Covid-19 di China dan Indonesia pada tahun 2020-2022. Kasus Covid-19 akan membentuk sebaran yang nonlinear. Metode regresi nonlinear yang akan digunakan, yaitu analisis regresi polinomial dan *smoothing splines*. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode *generalized lasso*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pola data yang terbentuk dari ketiga metode tersebut, dimana akan ditentukan metode yang paling sesuai dalam merepresentasikan data kasus Covid-19 di China dan Indonesia dari waktu ke waktu berdasarkan nilai *mean absolute percentage error* (MAPE). Hasil analisis menunjukkan bahwa *generalized lasso* adalah metode yang paling sesuai dalam merepresentasikan pola nonlinear pada data kedua negara. Pada data kasus di China, *generalized lasso* dengan orde ke-4 dan nilai λ 1SE menghasilkan nilai MAPE terkecil dan pola yang sesuai. Sementara itu, *generalized lasso* dengan orde ke-2 dan nilai λ 1SE memberikan hasil terbaik untuk data Indonesia. Metode lain, seperti regresi polinomial dan *smoothing splines*, menunjukkan performa lebih rendah dibandingkan *generalized lasso*.

Kata Kunci: *generalized lasso*, MAPE, regresi polinomial, *smoothing splines*, *trend filtering*



ABSTRACT

DHIFFA FATIHAH UMAMI. Identification of Nonlinear Patterns in Covid-19 Cases in China and Indonesia 2020-2022. Supervised by SEPTIAN RAHARDIANTORO and AAM ALAMUDI.

Regression analysis can be utilized to estimate nonlinear patterns. Several commonly used methods for estimating nonlinear patterns include polynomial regression and smoothing splines. Another approach that can be used is the generalized lasso method, applied through trend filtering by leveraging the proximity of each time point to polynomial patterns of a certain order. This study focuses on nonlinear regression analysis of Covid-19 cases in China and Indonesia from 2020 to 2022. Covid-19 cases tend to exhibit a nonlinear distribution. The nonlinear regression methods used in this study are polynomial regression and smoothing splines. Additionally, this study employs the generalized lasso method. The purpose of this study is to identify the data patterns formed by these three methods and determine the most suitable method for representing Covid-19 case data in China and Indonesia over time based on the mean absolute percentage error (MAPE) value. The analysis results indicate that the generalized lasso method is the most suitable for representing nonlinear patterns in the data from both countries. For Covid-19 case data in China, the generalized lasso method with a 4th order and λ 1SE yielded the smallest MAPE value and an appropriate pattern. Meanwhile, for Indonesia, the generalized lasso method with a 2nd order and λ 1SE produced the best results. Other methods, such as polynomial regression and smoothing splines, showed lower performance compared to the generalized lasso method.

Keywords: generalized lasso, MAPE, regresi polinomial, smoothing splines, trend filtering



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 2025
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.

IDENTIFIKASI POLA NONLINEAR PADA KASUS COVID-19 DI CHINA DAN INDONESIA TAHUN 2020-2022

DHIFFA FATIHAH UMAMI

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

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Yenni Angraini, S.Si., M.Si



Judul Skripsi : Identifikasi Pola Nonlinear Pada Kasus Covid-19 Di China dan Indonesia Tahun 2020-2022

Nama : Dhiffa Fatihah Umami

NIM : G14190007

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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

Pembimbing 2:

Ir. Aam Alamudi, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Bagus Sartono, M.Si.

197804112005011002

Tanggal Ujian:

22 Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah dengan judul Identifikasi Pola Nonlinear Pada Kasus Covid-19 di China dan Indonesia Tahun 2020-2022.

Penulisan karya ilmiah ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membantu sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Septian Rahardiantoro, S.Stat., M.Si. dan Bapak Ir. Aam Alamudi, M.Si. selaku komisi pembimbing yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
2. Ibu Dr. Yenni Angraini, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji luar yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
3. Orang tua dan adik-adik atas segala doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.
4. Seluruh dosen dan pegawai administrasi Departemen Statistika yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan menunjang segala kebutuhan administrasi penulis selama perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah ini.
5. Sahabat-sahabat penulis yang senantiasa mendukung dan membersamai dalam penyusunan karya ilmiah ini.
6. 7Dream yang membersamai penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini.
7. Seluruh pihak yang tidak mungkin disebutkan satu per satu yang telah memberikan saran, arahan, dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.

Penulis berharap karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

Dhiffa Fatihah Umami



DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Regresi Polinomial	3
2.2 <i>Smoothing Splines</i>	3
2.3 <i>Generalized Lasso</i>	4
2.4 <i>K-Fold Cross Validation</i>	5
2.5 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	5
III METODE	6
3.1 Data	6
3.2 Prosedur Analisis	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Eksplorasi Data	9
4.2 Identifikasi Pola Nonlinear dengan Regresi Polinomial	10
4.3 Identifikasi Pola Nonlinear dengan <i>Smoothing Splines</i>	12
4.4 Identifikasi Pola Nonlinear dengan <i>Generalized Lasso</i>	14
4.5 Pemilihan Metode yang Paling Sesuai	17
4.6 Interpretasi Metode yang Paling Sesuai	17
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
RIWAYAT HIDUP	22