

**PERBANDINGAN MODEL ARIMA DENGAN PENAMBAHAN
ALGORITMA *LINEAR QUADRATIC ESTIMATION* UNTUK PREDIKSI**

PENYEBARAN COVID-19 DI KABUPATEN KOTABARU

TUGAS AKHIR

Oleh:

Bara Nugraha Putra Suryana

NIM 1610817310003



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2023
PERBANDINGAN MODEL ARIMA DENGAN PENAMBAHAN**

**ALGORITMA *LINEAR QUADRATIC ESTIMATION* UNTUK PREDIKSI
PENYEBARAN COVID-19 DI KABUPATEN KOTABARU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi

Oleh:

Bara Nugraha Putra Suryana

NIM 1610817310003



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2023**

LEMBAR PERYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bara Nugraha Putra Suryana
NIM : 1610817310003
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknologi Informasi
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Model *ARIMA* Dengan Penambahan Algoritma *Linear Quadratic Estimation* Untuk Prediksi Penyebaran Covid-19 Di Kabupaten Kotabaru
Pembimbing Utama : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, Juni 2023

Penulis,

Bara Nugraha Putra Suryana

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI

Perbandingan Model *ARIMA* Dengan Penambahan Algoritma *Linear Quadratic Estimation* Untuk Prediksi Penyebaran Covid-19 Di Kabupaten Kotabaru

Oleh

Bara Nugraha Putra Suryana (1610817310003)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 27 Juni 2023 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.
NIP 198411202015042002

Anggota 1 : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP 199307032019031011

Anggota 2 : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I.
NIP 198810272019032013

Pembimbing Utama : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom.
NIP 198205082008011010

Banjarbaru,1.5.AUG.2023
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Dr. Ahmad, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,

Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.
NIP 198411202015042002



PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN MODEL ARIMA DENGAN PENAMBAHAN ALGORITMA *LINEAR*
QUADRATIC ESTIMATION UNTUK PREDIKSI PENYEBARAN COVID-19 DI
KABUPATEN KOTABARU

OLEH
BARA NUGRAHA PUTRA SURYANA
NIM. 1610817310003

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi dan disetujui untuk
dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 22 Juni 2023

Pembimbing Utama,


Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom
NIP. 1982205082008011010

ABSTRAK

Coronavirus disease 2019 (Covid-19) telah dinyatakan oleh WHO sebagai pandemi global berkepanjangan yang menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat, kematian dan kerugian ekonomi yang signifikan, oleh karena itu perlu dilakukan upaya pencegahan dan pengendalian untuk memutus mata rantai penularan Covid-19. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memprakirakan jumlah tambahan kasus positif Covid-19, sehingga dapat diperkirakan jumlah ruang isolasi dan kebutuhan tenaga medis. Pada penelitian ini prediksi peningkatan jumlah kasus positif Covid-19 dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Linear Quadratic Estimation (Kalman Filter)* berdasarkan model state space yang dibentuk dari model *ARIMA(0,1,4)*. Berdasarkan data training dari tanggal 23 Maret 2020 sampai dengan 4 April 2023, *model time series* terbaik adalah model *ARIMA (0,1,4)* yang dipilih berdasarkan nilai AIC terkecil dan memenuhi hipotesis uji residual.

Kata Kunci : Covid-19, *Forecasting*, *Linear Quadratic Estimation (Kalman Filter)*, Model *ARIMA*

ABSTRACT

Coronavirus disease 2019 (Covid-19) has been declared by WHO as a prolonged global pandemic which has caused significant public health problems, deaths and economic losses, therefore it is necessary to carry out prevention and control efforts to break the chain of transmission of Covid-19 . One effort that can be done is to estimate the additional number of positive cases of Covid-19, so that the number of isolation rooms and the need for medical personnel can be estimated. In this study the prediction of an increase in the number of positive cases of Covid-19 was carried out using the Linear Quadratic Estimation (*Kalman Filter*) approach based on the state space model formed from the *ARIMA* model (0,1,4). Based on training data from March 23 2020 to April 4 2023, the best *time series model* is the *ARIMA* model (0,1,4) which was chosen based on the smallest AIC value and satisfies the residual test hypothesis.

Keyword : *ARIMA Model ,Covid-19, Forecasting, Linear Quadratic Estimation (Kalman Filter)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Ibu, Adik - Adik, dan Almarhum Ayah saya yang sudah membantu memberikan semangat, dukungan, dan materi serta doa yang tidak henti-hentinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu menyempatkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan dukungan kepada penulis dari awal sampai penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Informasi dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak sekali dukungan terkait penyelenggaraan perkuliahan hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh Dosen beserta Staf Program Studi Teknologi informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Teman – teman penulis Fatra, Daniel, Bara, Akbar, Fatchan, dan Aan yang telah mendengarkan keluh kesah penulis serta selalu memberikan saran dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman sekampus yang telah mendengarkan keluh kesah penulis serta selalu memberikan saran dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Model ARIMA Dengan Penambahan Algoritma *Linear Quadratic Estimation* Untuk Prediksi Penyebaran Covid-19”**. *Shalawat* serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan alam yakni Nabi Muhamad SAW, serta kepada keluarganya, para sahabatnya dan kita selaku umatnya yang mudah-mudahan mendapatkan syafatul uzma kelak di *yaumul qiyamah*.

Skripsi ini merupakan persyaratan wajib untuk mendapatkan gelar Sarjana Komunikasi (S.Kom). Dalam penulisan skripsi ini penulis memperoleh pembelajaran berharga seperti kerja keras dan melatih kesabaran. Dan tidak terlepas dari banyak dukungan, bimbingan, motivasi saran, kritikan dari berbagaipihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan maksimal. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Lambung Mangkurat, Bapak Prof. Dr. H. Sutarto Hadi, M.Si., M.Sc., yang memimpin dan memajemen jalannya seluruh perkuliahan yang ada di Universitas Lambung Mangkurat.
2. Dekan Fakultas Teknik, Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, ST., MT., IPU. yang telah memberikan layanan terbaik dalam perkuliahan, terkhusus pada pelaksanaan Tugas Akhir di lingkungan Fakultas Teknik.
3. Ketua Program Studi Teknologi Informasi, Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom, M.Kom., yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan solusi dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Pembimbing Utama, Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom yang telah memberikan waktu, arahan dan bimbingan dalam proses penelitian dan penulisan laporan Tugas Akhir.
5. Dosen-dosen beserta staf di Program Studi Teknologi Informasi yang telah mengarahkan dan teman-teman yang membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih untuk semua pihak yang turut serta membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penulis mengharapkan dari penyusunan laporan ini dapat memberikan manfaat, baik untuk pribadi, teman-teman serta pembaca. Penulis menyadari kekurangan dalam penyusunan laporan ini sehingga mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan dan penyempurnaan laporan ini. Semoga dari laporan ini, pembaca dapat memperoleh manfaat yang membutuhkan.

Banjarmasin, Agustus

2023

Penulis,

Bara Nugraha Putra

Suryana

NIM. 1610817310003

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PERYATAAN.....	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
ABSTRAK.....	6
ABSTRACT.....	7
KATA PENGANTAR	9
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL.....	14
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Landasan Teori	4
2.1.1. Peramalan (forecasting)	4
2.1.2. Covid-19	4
2.1.3. Data Runtut Waktu	5
2.1.4. Stasioneritas	6
2.1.5. Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF).7	
2.1.6. Model Autoregressive (AR).....	8
2.1.7. Model Moving Average (MA).....	8
2.1.8. Model Autoregressive Moving Average (ARMA).....	9
2.1.9. Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).....	9
2.1.10. Perumusan Model ARIMA	10
2.1.11. Model Ruang Keadaan.....	13
2.1.12. <i>Linear Quadratic Estimation (Kalman Filter)</i>	15

2.1.13. Ketepatan Model Prakiraan	17
2.2. Penelitian Terkait	19
2.3. Kerangka Pemikiran	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Alat Penelitian	23
3.2. Bahan Penelitian.....	24
3.3. Variabel Penelitian	24
3.4. Prosedur Penelitian.....	24
3.4.1. Pengumpulan Data.....	24
3.4.2. Pemrosesan Data.....	24
3.5. Alur Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kasus Positif Covid-19 di Kabupaten Kotabaru [3]	1
Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran	21
Gambar 3.1 Diagram Alur Model ARIMA.	26
Gambar 3. 2 Diagram Alur Kalman Filter.....	27
Gambar 4. 1 Plot Box-Cox Mingguan Positif Kabupaten Kotabaru dengan Lambda Value (λ)	29
Gambar 4. 2 Kode Transformasi Box-Cox.....	30
Gambar 4. 3 Perbandingan Data Positif Baru dengan Positif Box-Cox	30
Gambar 4. 4 Code Transformasi Yeo-Johnson	31
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Data Positif Baru dengan Positif Yeo-Johnson	31
Gambar 4. 6 Code Transformasi Log	32
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Data Positif Baru dengan Positif Log.....	32
Gambar 4. 8 Plot ACF dan PACF data mingguan positif covid-19 di Kabupaten Kotabaru	33
Gambar 4. 9 Plot Residual Model ARIMA (0,1,4)	35
Gambar 4. 10 Histogram Residual Model ARIMA (0,1,4)	36
Gambar 4. 11 Q-Q Plot Residual Model ARIMA (0,1,4)	36
Gambar 4. 12 Hasil Perbandingan Prediksi Model ARIMA dengan Data Asli	37
Gambar 4. 13 Kode Menerapkan Prediksi Kalman Filter kepada Hasil Model ARIMA.....	38
Gambar 4. 14 Kode menampilkan plot Positif Log, ARIMA Prediction Log, dan Kalman Filter Prediction Log.....	39
Gambar 4. 15 Plot Perbandingan Data Positif Log, ARIMA Prediction Log, Kalman Filter Prediction Log	39
Gambar 4. 16 Transformasi Data Log ke Data Real	39
Gambar 4. 17 Perbandingan Data Asli, Prediksi Model ARIMA, dan Prediksi Kalman Filter	40

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Transformasi Box-Cox.....	6
Table 2.2 Karakteristik Umum ACF dan PACF	10
Table 2.3 Algoritma Linear Quadratic Estimation.....	17
Table 2.4 Kriteria Nilai dari MAPE.	18
Table 2.5 Penelitian Terkait	20
Table 2.6 Skenario Pengujian.....	22
Table 3.1 Alat dan Bahan Penelitian	23
Table 3.2 Bahasa Pemrograman dan Library Penelitian	23
Table 3.3 Kasus Covid-19 di Kabupaten Kotabaru.....	25
Table 3.4 Data yang telah di Transformasi	25
Table 4.1 Statistika Deskriptif Data Mingguan Covid-19 Kabupaten Kotabaru.....	28
Table 4.2 Hasil Uji Augmented Dickey Fuller.....	29
Table 4.3 Perbandingan Data Positif Baru dan Positif Box-Cox	30
Table 4.4 Perbandingan Data Positif Baru dan Positif Yeo-Johnson.....	31
Table 4.5 Perbandingan Data Positif Baru dan Positif Log.....	32
Table 4.6 Nilai Prediksi Kasus Covid-19 di Kabupaten Kotabaru Lima Minggu ke depan	40
Table 4.7 Perbandingan Nilai MSE, dan RMSE	41