



# PERAMALAN JUMLAH PENGGUNA JALAN TOL PEKANBARU-DUMAI MENGGUNAKAN METODE DEKOMPOSISI

## TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Matematika

oleh:

**WINDY AYU PRATIWI**

**11950420386**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2023**

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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERAMALAN JUMLAH PENGGUNA JALAN TOL PEKANBARU-DUMAI MENGGUNAKAN METODE DEKOMPOSISI

#### TUGAS AKHIR

oleh:

**WINDY AYU PRATIWI**  
**11950420386**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2023

Ketua Program Studi

**Wartono, M.Sc.**  
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing

**M. Marizal, M.Sc**  
NIP. 19880320 201903 1 006

- 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PENGESAHAN

### PERAMALAN JUMLAH PENGGUNA JALAN TOL PEKANBARU-DUMAI MENGGUNAKAN METODE DEKOMPOSISI

#### TUGAS AKHIR

oleh:

**WINDY AYU PRATIWI**  
**11950420386**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2023

Pekanbaru, 10 Januari 2023  
Mengesahkan

**Ketua Program Studi**

**Wartono, M.Sc.**  
**NIP. 19730818 200604 1 003**

#### DEWAN PENGUJI

**Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si.**

**Sekretaris : M. Marizal, M.Sc.**

**Anggota I : Dr. Rado Yendra, M.Sc.**

**Anggota II : Rahmadeni, S.Si., M.Si.**



**Dr. Hartono, M.Pd.**  
**NIP. 19640301 199203 1 003**



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Windy Ayu Pratiwi  
 NIM : 11950420386  
 Tempat / Tgl. Lahir : Pekanbaru / 12 Mei 2001  
 Fakultas : Sains dan Teknologi  
 Program Studi : Matematika  
 Judul Tugas Akhir : Peramalan Jumlah Pengguna Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Menggunakan Metode Dekomposisi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 24 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



**Windy Ayu Pratiwi**  
**NIM. 11950420386**

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

- 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir 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.

Pekanbaru, 10 Januari 2023  
Yang membuat pernyataan,

**WINDY AYU PRATIWI**  
**NIM. 11950420386**

UIN SUSKA RIAU

### 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## LEMBAR PERSEMBAHAN

Maka Mahatinggi Allah, Raja yang sebenar-benarnya. Dan janganlah engkau (Muhammad) tergesa-gesa (membaca) Al-Qur'an sebelum selesai diwahyukan kepadamu, dan katakanlah, “Ya Tuhanku, tambahkanlah ilmu kepadaku.”

~ (QS. Thaha ayat 114) ~

Alhamdulillahirabbal’alaamiin segala syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW.

***Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.***

### ***Bapak dan Ibu Tercinta***

*Sebagai rasa hormat, rasa terima kasih yang tiada tara serta tanda bakti dan bukti kerja keras orang tua untuk menyekolahkanku dengan baik, ku persembahkan skripsi ini kepada Bapak (Ali Gopri Harahap) dan Ibu (Suheryanti)*

### ***Kakak Dan Adik-Adikku***

*Sebagai tanda terima kasih, ku persembahkan karya kecil ini kepada Ivany Eka Putri (Kakak), Alief Bintang Sadewo (Adik) Dan Aji Agri Ghifari (Adik) .  
Terimakasih*

### ***Teman-teman***

*Buat teman temanku yang selalu memberikan motivasi, nasehat, dukungan, yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini (Vinny, Febby, Winda C, Windiyani , Bella, Mulyani, Nisa , Dian , Ria, Neri, Annisa Rahma, Nila, Rara, Matematika 19 dan panitia dokumentasi SOLMAFASTE 2020) terimakasih karena telah menjadi teman ku selama ini :)*

### ***Dosen Pembimbing Tugas Akhir***

*Bapak M. Marizal, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsiku. Terima kasih banyak kepada bapak sudah membantu saya selama proses pengerjaan Tugas Akhir, serta menasehati, membimbing dan mengarahkanku hingga skripsi ini selesai.*



# PERAMALAN JUMLAH PENGGUNA JALAN TOL PEKANBARU-DUMAI MENGGUNAKAN METODE DEKOMPOSISI

**WINDY AYU PRATIWI**  
**NIM:11950420386**

Tanggal Sidang : 10 Januari 2023  
Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Sesuai perkembangan zaman dimana semakin banyak kendaraan yang menggunakan jalan tol untuk berpergian antar daerah, maka perlu dilakukan peramalan untuk memprediksi jumlah pengguna jalan tol. Peramalan ini dimaksud untuk dapat mengurangi resiko terjadinya kemacetan dan kecelakaan lalu lintas di ruas tol. Peramalan ini melibatkan data pengguna jalan tol Pekanbaru-Dumai dari Oktober 2020 hingga September 2022. Data memiliki plot data *trend* dan musiman sehingga sangat baik diramalkan menggunakan metode dekomposisi dengan membandingkan dua model metode dekomposisi yaitu multiplikatif dan additif. Diperoleh hasil bahwa model Additif lebih baik dalam meramalkan jumlah pengguna jalan tol Pekanbaru-Dumai dibandingkan model multiplikatif karena memiliki nilai Error lebih kecil dibandingkan model multiplikatif.

**Kata Kunci** : Additif, Dekomposisi, Jalan Tol, Multiplikatif, Peramalan

UIN SUSKA RIAU





## ***FORECASTING THE NUMBER OF PEKANBARU-DUMAI TOLL ROAD USING THE DECOMPOSITION METHOD***

**WINDY AYU PRATIWI**  
**NIM:11950420386**

*Date of Final Exam* : Januari, 10<sup>th</sup> 2023  
*Date of Graduation* :

*Department of Mathematics*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia*

### **ABSTRACT**

*The development of the era where more and more vehicles use toll roads to travel between regions, it is necessary to do forecasting to predict the number of toll road users. This forecasting is intended to reduce the risk of congestion and traffic accidents on toll roads. This forecast involves user data for the Pekanbaru-Dumai toll road from October 2020 to September 2022. The data has trend and seasonal data plots so it is very well predicted using the decomposition method by comparing the two decomposition method models, namely multiplicative and additive. The results show that the Additive model is better at predicting the number of Pekanbaru-Dumai toll road users than the multiplicative model because it has a smaller error value than the multiplicative model.*

**Keywords :** *Additive, Decomposition, Toll Road, Multiplicative, Forecasting*

UIN SUSKA RIAU



## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah, Puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Peramalan Jumlah Pengguna Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Menggunakan Metode Dekomposisi”

Shalawat serta salam tak lupa kita hadiahkan kepada nabi besar Muhammad shalallahu Alaihi Wassalam karena berkat perjuangan beliau kita umat manusia dapat dibawa dari alam penuh kegelapan menuju kealam yang penuh dengan pengetahuan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dilakukan untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Khasim Riau. Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapatkan bantuan bimbingan, arahan, nasehat, petunjuk, perhatian serta semangat dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung terutama orang tua yang selalu memberikan dukungan yang luar biasa. Oleh karena itu, penulis dengan tulus serta ikhlas mengucapkan ribuan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Ibu Dr. Yuslenita Muda, M.Sc, selaku penasehat akademik yang selalu ada dan memberikan dukungan serta bimbingan hingga ketahap tugas akhir ini.
6. Bapak M. Marizal, M.Sc. selaku pembimbing tugas akhir penulis, yang



## 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

selalu ada dan memberikan bimbingan serta arahan sehingga tugas akhir ini dapat selesai

7. Bapak Dr. Rado Yendra M.Sc dan ibu Rahmadeni M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta kritik sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Kedua orang tua, Bapak Ali Gopri Harahap dan Ibu Suheryanti, yang tiada henti terus mendoakan dan memberikan dukungan baik moral serta materi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
10. Teman- teman dalam group watson GG yaitu Windiyani, Bella, Mulyani, Nisa dan Dian
11. Seluruh teman- teman matematika19, terkhusus Febby, Vinny, Winda dan teman satu perbimbingan Neri, Aca, Ria, Mutia, Uci dan Septia dan teman teman panitia dokumentasi SOLMAFASTE 2020
12. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat ditulis satu persatu sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini telah disusun semaksimal mungkin oleh penulis. Namun, tidak tertutup kemungkinan adanya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak masih sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Pekanbaru, 10 Januari 2023

Penulis

**WINDY AYU PRATIWI**  
**NIM . 11950420386**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Jalan Tol.....	10
2.2.1 Fungsi Jalan Tol.....	11
2.3 Peramalan ( <i>Forecasting</i> ).....	11
2.4 Data .....	11
2.5 Jenis Peramalan.....	12
2.6 Metode-Metode Peramalan .....	13



Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7 Konsep Dasar Data Deret Berkala ( <i>Time Series</i> ).....	14
2.8 Pola Data Peramalan .....	14
2.9 Metode Dekomposisi .....	16
2.9.1 Komponen <i>Trend</i> .....	17
2.9.2 Indeks Musiman .....	20
2.9.3 Gerakan Siklis .....	24
2.9.4 Gerakan Random.....	25
2.10 Pengaplikasian Metode Dekomposisi .....	25
2.11 Pengukuran Kesalahan Peramalan .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	34
3.2 Jenis dan Sumber Data .....	34
3.3 Teknik Pengambilan Data.....	34
3.4 Langkah-langkah Penelitian.....	34
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Plot Data.....	36
4.2 Analisis Menggunakan Metode Dekomposisi Model Multiplikatif .....	38
4.2.1 Analisis komponen <i>trend</i> .....	38
4.2.2 Menganalisis komponen musiman.....	40
4.2.3 Dekomposisi Model Multiplikatif.....	43
4.3 Analisis Menggunakan Metode Dekomposisi Model Additif .	45
4.3.1 Analisis Komponen <i>Trend</i> .....	45
4.3.2 Menganalisis Komponen Musiman.....	47
4.3.3 Dekomposisi Model Additif.....	49
4.4 Menghitung Kesalahan Peramalan.....	51
4.5 Hasil Peramalan Jumlah Pengguna Jalan Tol Pekanbaru - Dumai Menggunakan Metode Dekomposisi.....	53
4.6 Diskusi .....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56

5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>Lampiran 1 Data Penelitian .....</b>	<b>60</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>61</b>



**Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR SIMBOL

$Y_t$	:	Nilai deret berkala (data yang aktual) pada periode t
$S_t$	:	Komponen (indeks) musiman pada periode t
$T_t$	:	Komponen (indeks) <i>trend</i> pada periode t
$C_t$	:	Komponen (indeks) siklis pada periode t
$I_t$	:	Komponen kesalahan / random
$a$	:	Intercept
$b$	:	Koefisien <i>Trend</i>
$P$	:	Pola
$\epsilon$	:	Eror
$\hat{Y}_t$	:	peramalan untuk periode t
$S$	:	sebaran

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Data Peramalan .....	15
Gambar 2.2 Plot Data Contoh Soal .....	27
Gambar 2.3 Grafik Dekomposisi Empat Komponen .....	30
Gambar 3.1 Flowchart Langkah-Langkah Penelitian .....	35
Gambar 4.1 Grafik Data Pengguna Jalan Tol Pekanbaru-Dumai .....	37
Gambar 4.2 Grafik Analisis Komponen <i>Trend</i> Model Multiplikatif .....	38
Gambar 4.3 Grafik Analisis Komponen Musiman Model Multiplikatif.....	40
Gambar 4.4 Grafik Data <i>Time Series</i> Dekomposisi Model Multiplikatif .....	43
Gambar 4.5 Grafik Analisis Komponen <i>Trend</i> Model Additif .....	45
Gambar 4.6 Analisis Komponen Musiman Model Additif.....	48
Gambar 4.7 Plot Data <i>Time Series</i> Dekomposisi Model Additif.....	50
Gambar 4.8 Grafik Data Hasil .....	53





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Data penjualan .....	25
Tabel 2.2 Tabel kuartal pada data penjualan.....	25
Tabel 2.3 Tabel <i>Trend</i> pada Contoh Soal .....	27
Tabel 2.4 Tabel Mussiman pada Contoh Soal .....	28
Tabel 2.5 Tabel siklis pada Contoh Soal .....	29
Tabel 2.6 Tabel random pada Contoh Soal .....	30
Tabel 4.1 Tabel Pengguna Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Periode Oktober 2020 – September 2022 .....	36
Tabel 4.2 Tabel Analisis Komponen <i>Trend</i> .....	38
Tabel 4.3 Tabel Komponen Musiman model Multiplikatif .....	41
Tabel 4.4 Tabel Dekomposisi Model Mulltiplikatif .....	43
Tabel 4.5 Tabel Analisis Komponen <i>Trend</i> Model Additif .....	46
Tabel 4.6 Tabel Komponen Musiman Model Additif.....	48
Tabel 4.7 Tabel Dekomposisi Model Additif .....	50
Tabel 4.8 Tabel Kesalahan Peramalan .....	52
Tabel 4.7 Hasil Peramalan .....	54



## DAFTAR SINGKATAN

MAPE	: <i>Mean Absolute Percentage Error</i>
ARIMA	: <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>
MAE	: <i>Mean Absolute Error</i>
MSE	: <i>Mean Square Error</i>
MAPE	: <i>Mean Absolute Percentace Error</i>
MAD	: <i>Mean Absolute Deviation</i>
MA	: <i>Moving Average</i>

### Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	60
---------------------------------	----



- Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan dapat memicu pertumbuhan ekonomi suatu negara dikarenakan semakin baik infrastruktur jalan maka biaya jasa pengiriman barang yang sebelumnya mahal menjadi semakin murah seiring dengan membaiknya pembangunan infrastruktur jalan. Jika biaya pengiriman rendah, harga produk juga bisa rendah. Berdasarkan UU RI Nomor 38 tahun 2004 menyatakan bahwa jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan penting dalam meningkatkan mobilitas dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional serta sebagai bentuk terwujudnya perkembangan antar wilayah yang seimbang [1].

Sesuai dengan perkembangan zaman, dimana kendaraan terus bertambah banyak sehingga menyebabkan penumpukan kendaraan di waktu-waktu tertentu yang menyebabkan kemacetan diman-mana, selain itu adanya keinginan-keinginan masyarakat untuk sampai ketempat tujuan lebih cepat dari perkiraan biasanya, Untuk itu, pemerintah menerapkan program jalan tol yang bermanfaat melalui fasilitasi lalu lintas, seiring dengan peningkatan jumlah kendaraan, waktu kemacetan kendaraan, dan keinginan daerah untuk mencapai tujuan lebih awal. , mengembangkan wilayah, meningkatkan sirkulasi barang dan jasa untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, serta meningkatkan mobilitas dan aksesibilitas orang dan barang [2].

Seiring dengan kemajuan zaman dan upaya upaya untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara, Indonesia sudah memiliki 67 ruas jalan tol yang sudah ber operasi pertanggal 20 juli 2022 yang terbagi keseluruh Indonesia [2]. Program pembangunan jalan tol saat ini salah satunya yaitu pembangunan jalan tol



trans sumatera yang menghubungkan provinsi Banda Aceh hingga provinsi Bandar Lampung, salah satu bagian dari pembangunan jalan tol trans sumatera yaitu berada di provinsi Riau, yaitu jalan tol yang menghubungkan kota Pekanbaru-Dumai. Tol pekanbaru-dumai memiliki panjang 131,69 km yang dibagi menjadi 6 seksi yang menghantarkan langsung ke kota dumai yang telah diresmikan oleh bapak Jokowi pada tanggal 25 September 2020 [3].

Saat ini tol Pekanbaru - Dumai sudah beroperasi selama dua tahun, dan tentunya dihari-hari tertentu bisa saja terjadi penumpukan-penumpukan kendaraan yang melewati tol Pekanbaru-Dumai yang menyebabkan kemacetan hingga berjam-jam. Ada banyak sekali masalah yang timbul akibat kemacetan salah satunya adalah habisnya bahan bakar kendaraan, lalu timbulnya berbagai keluhan kesehatan akibat polusi udara yang berasal dari kendaraan. Maka dari itu, dengan melihat pola dan jumlah kendaraan yang masuk ke ruas jalan tol, kejadian kejadian macet dapat diprediksi sehingga didapat antisipasi terhadap kemacetan yang terjadi. Hal ini diharapkan dapat meminimalisir kerugian-kerugian yang timbul akibat kemacetan, baik kerugian waktu, kesehatan dan lainnya. Memprediksi hal tersebut disebut dengan peramalan untuk mengetahui kapan terjadinya peningkatan jumlah pengguna jalan tol. Peramalan merupakan suatu proses untuk memperkirakan sesuatu dimasa depan yang diolah secara sistematis berdasarkan informasi atau data dimasa lampau yang berguna untuk memperkecil error yang didapatkan agar hasil yang diperoleh lebih akurat atau dengan kata lain peramalan mendekati kenyataan. [4]

Metode dekomposisi atau biasa disebut metode deret berkala merupakan bagian dari metode peramalan yang mengasumsikan bahwa kumpulan informasi yang diperoleh dari masa lalu ke masa yang akan datang bersifat konstan. Oleh karena itu metode ini dapat digunakan untuk meramalkan jumlah pengguna jalan tol. Persentase pengguna jalan tol menunjukkan pola data musiman. Metode dekomposisi atau metode deret berkala didasari pada asumsi bahwa data yang digunakan merupakan kombinasi dari beberapa komponen yaitu ada *trend*, musiman, siklus dan error [5].

- Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun penelitian yang membahas mengenai lalu lintas jalan tol yaitu pada penelitian [6] berjudul Igoritma Genetika Untuk Optimasi Fuzzy Time Series Dalam Memprediksi Kepadatan Lalu Lintas di Jalan Tol pada tahun 2018 menggunakan metode *fuzzy time series* dengan hasil penelitian yaitu hasil prediksi kendaraan pada Januari 2017 yaitu 4.624.384 dari data uji 4.202.532.

Banyak sekali penelitian yang menggunakan metode dekomposisi, beberapa diantaranya terdapat pada penelitian [7] dengan judul Peramalan Arus Lalu Lintas Berdasarkan Waktu Tempuh Dan Cuaca Menggunakan Metode *Time Series Decomposition* pada tahun 2021. Hasil dari penelitian ini dengan Metode Time Series Decomposition dengan hasil predeiksi sebesar 3,8% menggunakan variabel rata-rata waktu tempuh dan kondisi cuaca. hasil tersebut dapat membuktikan bahwa aplikasi dapat digunakan untuk memprediksi lalu lintas berdasarkan waktu tempuh dan cuaca

Pada penelitian [8] dengan judul prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado menggunakan metode dekomposisi pada tahun 2014. Dengan hasil penelitian yaitu terdapat peningkatan jumlah pengunjung perpustakaan Sam Ratulangi pada bulan Maret dan Oktober dan penurunan pengunjung pada bulan Juni-Juli dan November-Desember

Lalu pada penelitian dari [9] dengan judul model Peramalan Volume Pengunjung Taman Rekreasi The Leu Garden menggunakan metode dekomposisi *trend moment* pada tahun 2020. Didapatlah hasil penelitian yaitu pada tahun 2019 jumlah pengunjung mengalami peningkatan yaitu sebanyak 359 dibandingkan tahun 2018.

Penelitian [10] Dengan Judul Peramalan Jumlah Pasien DBD Di RSUD Dr. Soeselo Slawi Dengan Metode Dekomposisi Dan Triple Exponential Smoothing Winter's pada tahun 2015. Pada penelitian ini didapatlah metode dekomposisi merupakan metode terbaik dibandingkan dengan metode yang diuji lainnya.

Penelitian [11] dengan judul peramalan jumlah pengunjung perpustakaan Universitas Pattimura Ambon menggunakan metode dekomposisi tahun 2015. Didapatlah hasil penelitian yaitu terdapat peningkatan jumlah pengunjung pada



bulan Mei dan November, dan penurunan pengunjung pada bulan Juni-Agustus dan Desember.

Penelitian [12] dengan judul Peramalan Curah Hujan Kota Pontianak dengan Dekomposisi Sensus II pada tahun 2016 didapatlah hasil penelitian yaitu prakiraan curah hujan di Kota Pontianak menggunakan metode Dekomposisi Sensus II menghasilkan kesimpulan bahwa faktor musiman tertinggi sebesar 159,2 dan terendah sebesar 41,6. Estimasi tertinggi dari siklus tren adalah 259,0 dan terendah adalah 258,7. Hasil prakiraan curah hujan maksimum 411.9 mm, minimum 107.7 mm

Dengan metode yang sama pada penelitian [13] dengan judul Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Dengan Menggunakan Metode Dekomposisi pada tahun 2019. Hasil prediksi kedatangan dan keberangkatan penumpang di unit operator bandara kelas II Frans Seda Maumere menggunakan metode dekomposisi, dipengaruhi adanya *trend* dan indikator musiman, sehingga prakiraan atau prediksi yang diperoleh mendekati kenyataan yang ada.

Penelitian [14] dengan judul Prediksi Penduduk Miskin di Indonesia Menggunakan Analisis Dekomposisi pada tahun 2021. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan data persentase penduduk miskin di Indonesia. yang dikelompokkan berdasarkan semester setiap tahun dari tahun 2012 hingga semester pertama tahun 2020. Terdapat dua model dekomposisi yang digunakan yaitu metode dekomposisi adiktif dan multiplikatif. Model additif memiliki MAPE sebesar 5.95%, sedangkan model multiplikatif memiliki MAPE sebesar 63,8415. model dekomposisi aditif merupakan model yang paling cocok untuk memprediksi jumlah penduduk miskin di Indonesia.

Penelitian [15] dengan judul Peramalan Jumlah Pendistribusian Bahan Bakar Minyak di PT. Pertamina (Persero) Region III Depot Malang Menggunakan Metode Winter dan Metode Dekomposisi, berdasarkan kesimpulan yang diperoleh metode yang mendapat eror terkecil adalah metode dekomposisi, oleh karena itu metode dekomposisi dianggap lebih baik dibandingkan dengan metode winter.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Maka berdasarkan pemaparan diatas serta beberapa referensi yang ada, penulis memutuskan meneliti tugas akhir dengan judul “ **Peramalan Jumlah Pengguna Tol Pekanbaru-Dumai Menggunakan Metode Dekomposisi**”

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model *time series* yang tepat untuk meramalkan jumlah pengguna tol Pekanbaru-Dumai ?
2. Bagaimana cara menentukan hasil peramalan jumlah pengguna tol Pekanbaru-Dumai menggunakan metode dekomposisi untuk periode mendatang ?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir dapat lebih terarah dan sistematis, maka diperlukan batasan batasan masalah seperti berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah data dari awal berdirinya yaitu data Oktober 2020- September 2022.
2. Peramalan yang dilakukan untuk 1 periode mendatang.
3. Model peramalan yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini adalah dekomposisi.

### 1.4 Tujuan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas maka didapatkan tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui model *time series* yang tepat untuk meramalkan jumlah pengguna tol Pekanbaru-Dumai.
2. Untuk mendapatkan hasil dari peramalan jumlah pengguna tol Pekanbaru-Dumai menggunakan metode dekomposisi untuk periode mendatang.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian untuk tugas akhir diharapkan dapat memberikan manfaat, seperti :





## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dapat membantu Petugas pengelola jalan tol Pekanbaru-Dumai untuk meramalkan jumlah pengguna jalan tol Pekanbaru-Dumai untuk dapat dilakukan pencegahan kemungkinan terburuk akibat kemacetan.
2. Memudahkan PT Utama Karya Indonesia untuk mengambil kebijakan kebijakan terkait penumpukan kendaraan disaat hari-hari libur nasional.

### 1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan proposal ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang diuraikan menjadi beberapa bagian yaitu:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 Pendahuluan memuat latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Bab II landasan teori ini berisi tentang teori dasar yang dapat dijadikan sebagai acuan dan landasan bagi pengembangan penelitian ini yang diuraikan pada bab I. landasan teori mencakup konsep-konsep seperti pengertian peramalan, kesalahan peramalan (*forecasting*), dan lain lain

#### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan dari penelitiannya mulai dari metode penelitian, teknik pengumpulan data hingga tahapan penelitian

#### BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan hasil seperti yang disampaikan pada rumusan masalah.

#### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis.

- Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai jalan tol untuk menentukan peramalan jumlah pengguna jalan tol. Penelitian ini dilakukan pada jalan tol dengan metode *fuzzy time series* yang dioptimasi dengan metode algoritma genetika. Hasil penelitiannya adalah hasil peramalan yang di dapat dengan metode ini lebih akurat dan sangat mendekati dengan nilai data uji yaitu 4.624.384 dari data uji 4.202.532. dengan fitness sebesar 0.03030303 [6].

Selain meneliti mengenai arus lalu lintas jalan tol ada pula pada penelitian sebelumnya membahas mengenai peramalan arus lalu lintas berdasarkan waktu tempuh dan cuaca menggunakan metode *time series decomposition* dengan hasil penelitian yang didapat sebagai berikut: hasil peramalan arus lalu lintas berdasarkan waktu tempuh dan kondisi cuaca sebesar 3.80% menggunakan metode ini cukup akurat oleh karena itu hasil tersebut membuktikan bahwa aplikasi dapat digunakan untuk memprediksi lalu lintas berdasarkan waktu tempuh dan cuaca.[7]

Adapun penelitian lainnya dengan menggunakan metode dekomposisi yaitu pada penelitian [11] pada tahun 2015 dengan judul peramalan jumlah pengunjung Perpustakaan Universitas Pattimura Ambon menggunakan metode dekomposisi. Dengan hasil penelitian jumlah pengunjung Perpustakaan mengalami kenaikan pengunjung pada bulan Mei dan November sedangkan bulan Juni hingga Agustus dan Desember mengalami penurunan. Dengan jumlah pengunjung dengan menggunakan metode dekomposisi model multiplikatif dari Januari – Desember 2015 yaitu : 1337 pengunjung, 2932 pengunjung, 3640 pengunjung, 3791 pengunjung, 4333 pengunjung, 2571 pengunjung, 806 pengunjung, 920 pengunjung, 968 pengunjung, 4187 pengunjung, 4499 pengunjung dan 2960 pengunjung.

Dengan metode yang sama dari penelitian [8] dengan judul Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado Menggunakan



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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metode Dekomposisi pada tahun 2014. Dengan hasil penelitian jumlah pengunjung di Perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado diperkirakan akan meningkat pada periode Maret dan Oktober lalu menurun pada bulan Juni-Juli dan November-Desember. Selanjutnya dengan metode yang sama yang dilakukan pada penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian [9] dengan judul Model Peramalan Volume Pengunjung Taman Rekreasi The Leu Garden pada tahun 2020. Didapatlah hasil penelitian yaitu pada tahun 2019 jumlah pengunjung mengalami peningkatan yaitu sebanyak 359 dibandingkan tahun 2018. Penelitian [10] Dengan Judul Peramalan Jumlah Pasien DBD Di RSUD Dr. Soeselo Slawi Dengan Metode Dekomposisi Dan *Triple Exponential Smoothing Winter's* pada tahun 2015. Dari hasil penelitian di dapatlah metode dekomposisi merupakan metode terbaik dibandingkan metode yang diuji lainnya

Penelitian [12] dengan judul Peramalan Curah Hujan Kota Pontianak dengan Dekomposisi Sensus II pada tahun 2016 didapatlah hasil penelitian yaitu Berdasarkan hasil penelitian prakiraan curah hujan di Kota Pontianak menggunakan metode ini Dekomposisi Sensus II menghasilkan kesimpulan bahwa Hasil prakiraan curah hujan maksimum 411.9mm, minimum 107.7mm, dengan faktor musiman tertinggi yang didapat sebesar 159,2 dan terendah sebesar 41,6. Estimasi tertinggi dari siklus *trend* adalah 259 dan terendah adalah 258,7.

Dengan metode yang sama pada penelitian [13] dengan judul Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Dengan Menggunakan Metode Dekomposisi pada tahun 2019. Dengan hasil penelitian adalah dengan menggunakan metode dekomposisi untuk memprediksi kedatangan dan keberangkatan penumpang di unit operator bandara kelas II Frans Seda Maumere, dilihat adanya peningkatan pendatang, Hal ini dipengaruhi adanya *trend* dan indikator musiman, sehingga prakiraan atau prediksi yang diperoleh mendekati kenyataan yang ada.

Penelitian [14] dengan judul Prediksi Penduduk Miskin di Indonesia Menggunakan Analisis Dekomposisi pada tahun 2021. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa studi ini menggunakan data persentase penduduk miskin di Indonesia, yang dikelompokkan berdasarkan semester setiap tahun dari tahun 2012 hingga semester pertama tahun 2020. Terdapat dua model



dekomposisi yang digunakan yaitu metode dekomposisi adiktif dan multiplikatif. Model aditif memiliki MAPE sebesar 5.95%, sedangkan model multiplikatif memiliki MAPE sebesar 63,8415. model dekomposisi aditif merupakan model yang paling cocok untuk memprediksi jumlah penduduk miskin di Indonesia.

Penelitian [15] dengan judul Peramalan Jumlah Pendistribusian Bahan Bakar Minyak di PT. Pertamina (Persero) Region III Depot Malang Menggunakan Metode Winter dan Metode Dekomposisi, berdasarkan kesimpulan yang diperoleh metode yang mendapat eror terkecil adalah metode dekomposisi, oleh karena itu metode dekomposisi dianggap lebih baik dibandingkan dengan metode winter. Penelitian [16] dengan judul Model peramalan kejadian banjir di wilayah Cidadak Bandung menggunakan metode dekomposisi pada tahun 2014, maka didapatkan kesimpulan. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode ini didapatkan nilai eror dari MAPE sebesar 26,09157%, dari hasil ini terlihat bahwa metode dekomposisi kurang baik digunakan untuk meramalkan data curah hujan untuk wilayah Cidadak, Bandung, Jawa Barat. Pada penelitian ke [17] dengan judul Peramalan Nilai Ekspor Indonesia Dengan Menggunakan Metode Dekomposisi (Studi Kasus: Data Nilai Ekspor Indonesia Tahun 2010-2018) dengan kesimpulan didapatkan model persamaan *trend* linier untuk data bulanan adalah  $Y_t = 15572669474 - 25935618 \times t$ . Analisis musiman pada penelitian ini menunjukkan indikator musiman memiliki nilai harapan sebesar 100%. Adapun hasil dari analisis musiman pada nilai ekspor Indonesia Januari-Desember berturut-turut adalah 95,94%, 94,39%, 100,39%, 98,49%, 102,39%, 103,64%, 96,01%, 100,75%, 100,79%, 100,13%, 103,72%, 103,35%.

Pada penelitian [18] dengan judul Dekomposisi Komponen-Komponen Deret Waktu untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Tamu Asing ke Indonesia Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pola pariwisata wisatawan mancanegara ke Indonesia mengikuti kurva Gompertz (S) dengan periode dasar Januari 1983. Jumlah wisatawan mancanegara yang datang ke Indonesia diprediksi meningkat pada bulan Juli, Agustus dan Desember, sedangkan pada bulan Desember, Januari dan Mei diprediksi menurun. Tingkat perkiraan dan model *trend* cenderung memberikan hasil yang lebih baik daripada model *trend* musiman. Namun hasil

- Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ramalan dengan model *trend* musiman dan musiman mengikuti pola pergerakan time series.

Pada penelitian [19] dengan judul Peramalan Produksi Kelapa Sawit Pada Pt.Perkebunan Nusantara XIII (Persero) Dengan Metode Dekomposisi dengan kesimpulan terdapat pola yang sama antara hasil produksi aktual tahun 2015 dengan hasil peramalan produksi padatahun 2015, dengan hasil prediksi total sebesar 885.295 ton dan hasil aktualnya pada tahun 2015 sebesar 759,503 ton. sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan produksi kelapa sawit pada menggunakan metode dekomposisi pada PT. Perkebunan Nusantara XIII (Persero) adalah valid.

Pada penelitian [20] Berjudul Penghalusan Eksponensial Dan Dekomposisi Saham Apple.Inc diperoleh hasil peramalan menggunakan pemulusan eksponensial Holt-Winters dan dekomposisi musiman. Diperkirakan menggunakan metode pemulusan eksponensial Holt-Winters bahwa harga saham apple.inc untuk 5 hari kedepan mengalami kenaikan sedangkan menggunakan metode dekomposisi diperkirakan akan naik sebesar  $,47 \pm 16,05\%$  pada hari 1 dan 3, setelah itu harga saham naik lagi  $\pm 9,56\%$  pada hari ke 4 dan 5,  $13,61\%$  di bawah harga saham rata-rata bergerak.

Penelitian [21] dengan judul Model Hibrida Dekomposisi-ARIMA Untuk Peramalan Inflasi Di Kota Makassar Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model hybrid dekomposisi ARIMA menghasilkan nilai ARIMA (0,0,[3]) untuk peramalan inflasi di kota Makasar.

## 2.2 Jalan Tol

Berdasarkan Undang-Undang nomor 38 tahun 2004 yang isinya Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaanya diwajibkan untuk membayar biaya tol. Sedangkan tol merupakan sejumlah uang tertentu yang dibayarkan oleh pengguna jalan tol. Sebagai mana dana yang diperoleh dari jalan tol tersebut akan digunakan kembali untuk pengembalian investasi, pemeliharaan, dan pengembangan jalan tol itu sendiri.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.2.1 Fungsi Jalan Tol

Berdasarkan pasal 43 (UU No.38/2004), jalan tol diselenggarakan untuk :

1. Memperlancar jalur lalu lintas di daerah yang telah berkembang.
2. Meningkatkan hasil guna dan daya guna pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi.
3. Meringankan beban dana pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan.
4. Meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan.

### 2.3 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan merupakan suatu usaha untuk memperkirakan perubahan atau proses yang berguna untuk memperkirakan sesuatu secara sistematis yang akan terjadi dimasa mendatang berdasarkan informasi atau data yang diperoleh di masa lampau dan saat ini yang berguna untuk memperkecil kesalahannya atau eror (selisih antara apa yang terjadi dengan hasil perkiraan) yang dapat diperkecil agar hasil yang diperoleh lebih akurat dan mendekati kenyataan. [4] Unsur paling utama dalam kegiatan peramalan adalah data. Data merupakan fakta yang keberadaannya dapat dibuktikan melalui panca indera yang jika diolah memiliki arti dan informasi. Peramalan dapat dilakukan jika memiliki data ataupun informasi untuk diramal [22].

### 2.4 Data

Langkah pertama yang harus dilakukan sebelum proses pembuatan peramalan adalah menentukan data yang tepat untuk peramalan. Berikut data terbagi menjadi 3 kelompok yaitu :[23]

- a. Data menurut jenisnya

Data menurut jenisnya dibagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif merupakan serangkaian kumpulan angka hasil observasi (pengukuran). Data kuantitatif dibagi menjadi dua pula yaitu data mentah dan data sampel, data mentah adalah data kuantitatif yang berasal dari data hasil pengukuran yang belum mengalami pengolahan ataupun penyusunan. Sedangkan data sample adalah sebagian data (sample) yang diambil dari jumlah keseluruhan data yang diperoleh (populasi).



Data yang diperoleh dan dikumpulkan berdasarkan hasil wawancara disebut data kualitatif, dimana data kualitatif mengambil sampel dari jumlah populasi yang ada. Data ini digunakan untuk analisis statistik, yang dapat diubah menjadi data kuantitatif berwujud angka yang biasanya menjadi bahan dasar bagi penelitian yang bersifat statistik.

b. Data menurut sifatnya

Data menurut sifatnya terbagi menjadi dua yaitu data yang bersifat diskrit dan data bersifat kontinyu. Data diskrit adalah data yang dapat dihitung. Misalkan data jumlah petani yang dapat dihitung disebut data diskrit. Data kontinyu adalah data yang memiliki nilai dalam interval. Contohnya hasil pengukuran luas, panjang, isi, berat, dll

c. Data menurut sumbernya

Data menurut sumbernya terbagi pula menjadi dua yaitu data intern dan data ekstern. Data intern adalah data yang bersala dari suatu lembaga dan digunakan kembali oleh lembaga tersebut. Sedangkan data ekstern merupakan data yang berasal dari luar lembaga.

## 2.5 Jenis Peramalan

Peramalan dapat dibedakan berdasarkan jenis waktu, ruang lingkup dan, metode apa yang digunakan. Berikut jenis-jenis peramalan :[22]

1. Jenis peramalan berdasarkan jangka waktu

Jenis peramalan berdasarkan jangka waktu dibagi menjadi dua yaitu jangka panjang dan jangka pendek. Jangka panjang adalah peramalan yang biasanya digunakan oleh pimpinan perusahaan yang bersifat umum, sedangkan jangka pendek dilakukan oleh pimpinan pada tingkat menengah kebawah yang bersifat operasional.

2. Jenis peramalan berdasarkan ruang lingkup

Jenis peramalan berdasarkan ruang lingkup dibagi menjadi dua pula yaitu peramalan makro dan mikro. Peramalan makro adalah peramalan yang mempunyai ruang lingkup besar contohnya adalah peramalan kondisi pertanian Indonesia di lima tahun mendatang. Sedangkan peramalan mikro adalah peramalan yang



mempunyai ruang lingkup kecil, misalnya adalah peramalan kondisi suatu lembaga dalam jangka waktu lima tahun mendatang

### 3. Jenis peramalan berdasarkan metode yang digunakan

Jenis peramalan berdasarkan pada metode mana yang digunakan, dibagi menjadi dua jenis peramalan yaitu kuantitatif dan kualitatif. Teknik kuantitatif adalah teknik yang didasarkan pada manipulasi data historis dan dapat digunakan secara wajar tanpa intuisi atau penilaian subjektif dari mereka yang melakukan aktivitas peramalan. Menurut S. Makridakis [24] mengatakan bahwa peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila memiliki 3 kondisi yang dapat dipenuhi yaitu :

- a. Memperoleh data dari masa lalu yang akan diramalkan
- b. Data atau informasi tersebut dapat berubah dalam bentuk kuantitatif atau dalam bentuk data numerik (angka)
- c. beberapa aspek dari pola masa lalu diasumsikan bertahan dan terus berlanjut hingga kemasa depan (asumsi kontinuitas)

Metode kualitatif didasarkan pada intuisi dan penilaian oleh orang yang membuat prediksi dari pada memanipulasi data historis yang ada. Metode ini dilakukan karena tidak ada atau tidak cukup data historis yang tersedia. Teknik kualitatif meliputi teknik Delphi, kurva pertumbuhan, pembuatan skenario, dan riset pasar.

## 2.6 Metode-Metode Peramalan

Peramalan merupakan unsur paling penting dalam pengambilan keputusan sebab akibat terhadap beberapa faktor yang tidak dapat dilihat ketika keputusan tersebut diambil. Berikut merupakan beberapa metode peramalan: [5]

### a. Peramalan Subjektif

Peramalan subjektif terjadi dengan menggunakan intuisi ataupun insting peramalan yang terjadi secara mendesak. Peramalan ini bersifat khusus yaitu bersifat individual dan tidak dapat ditiru.

### b. Peramalan Ekonometrik dan Struktural

Peramalan ini digunakan untuk suatu urusan lingkungan organisasi yang membutuhkan peramalan, dikarenakan metode ini menggunakan variabel yang





random (acak) namun dikarenakan variabel-variabel randomnya adalah variabel ekonomi, maka disebut dengan metode atau model ekonometri

c. Model Deterministik

Model deterministik merupakan model dengan bentuk fungsional yang telah ditentukan yang dapat menggambarkan hubungan antara waktu dan variabel yang dipelajari dalam bentuk fungsional. Model ini memiliki kelemahan utama yaitu adanya implikasi bahwa perubahan jangka panjang merupakan hal yang sistematis sehingga mudah untuk diramalkan.

d. Peramalan Ad-Hoc

Peramalan ad-hoc merupakan peramalan yang mempertimbangkan sejarah pada masa lampau.

e. Analisis Data Berkala

Analisis data berkala atau biasa disebut dengan metode runtun waktu (*time series*) merupakan analisis yang menerangkan dan mengukur berbagai perubahan atau perkembangan data dari waktu ke waktu selama satu periode.

## 2.7 Konsep Dasar Data Deret Berkala ( *Time Series* )

Time series merupakan model peramalan yang berdasarkan pada nilai-nilai variabel di masa lampau atau kesalahan yang terjadi di periode sebelumnya menjadi serangkaian data historis untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Sedangkan tujuan dari data deret berkala adalah meneliti pola data yang digunakan untuk meramalkan dan melakukan perhitungan dimasa depan.

Langkah langkah penting dalam pemilihan metode time series yang tepat adalah membuat asumsi terhadap jenis bentuk data atau menentukan pola data yang tepat dan menentukan metode yang paling tepat untuk diramalkan. Adapun metode-metode peramalan dengan menggunakan model time series yaitu ada metode naif, metode rata-rata bergerak sederhana, metode rata-rata bergerak berbobot, metode pemulusan *eksponensial*, dan yang terakhir metode dekomposisi [25].

## 2.8 Pola Data Peramalan

Data dikelompokkan menjadi empat pola, yaitu: [25]

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

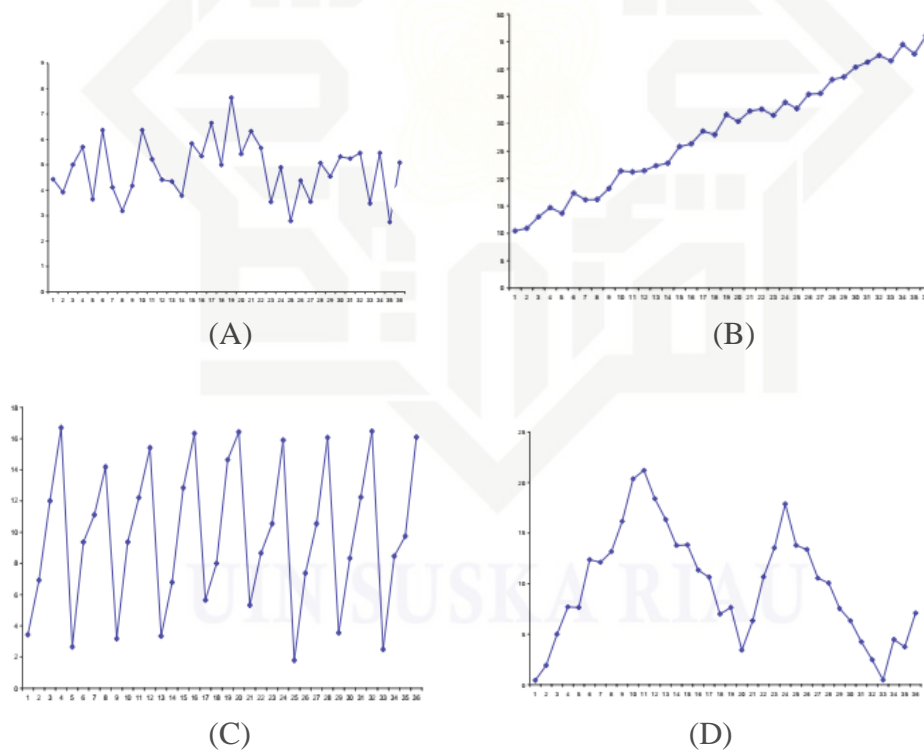
- a. Pola Data Horizontal (Stasioner)
 

Pola data horizontal atau stasioner merupakan nilai data yang hanya berfluktuasi atau bergerak disekitar nilai rata-rata.
- b. Pola Data Musiman
 

Pola data pola berulang dalam jangka waktu pendek (setahun atau kurang dari setahun) yang dipengaruhi oleh faktor musiman .
- c. Pola Data Siklis
 

Bentuk data pola data siklis ini dipengaruhi gerakan fluktasi yang panjang seperti munghubungka satu sama lain.
- d. Pola Data *Trend*

Pola data *trend* terjadi apabila data mengalami kenaikan ataupun penurunan berkepanjangan. Berikut gambar dari pola data



Gambar 2.1 Pola Data peramalan

Gambar (a) merupakan pola data horizontal, gambar (b) merupakan pola data *trend*, gambar (c) merupakan pola data musiman dan gambar (d) merupakan pola data siklis



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.9 Metode Dekomposisi

Dekomposisi merupakan peramalan yang termasuk dalam model peramalan *time series* yang dapat digunakan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dekomposisi melakukan proses mengidentifikasi faktor-faktor komponen yang mempengaruhi nilai-nilai pada suatu periode yang dibagi menjadi empat komponen. Keempat komponen tersebut yaitu *trend*, variasi siklus, variasi musiman dan fluktuasi tak tentu atau perubahan-perubahan yang bersifat random [23]. Komponen-komponen deret berkala yang didekomposisi menjadi sub pola tersebut sering sekali membantu dalam meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu atas perilaku deret data tersebut menjadi lebih baik [25].

Metode dekomposisi merupakan peramalan yang berdasarkan pada fakta apa yang terjadi biasanya akan terjadi kembali dengan bentuk pola yang sama, yang artinya, hal-hal yang selalu naik di masa lalu akan cenderung naik di masa depan, hal-hal yang biasanya turun juga akan turun, hal-hal yang biasanya berfluktuasi akan berfluktuasi, dan hal-hal yang biasanya berfluktuasi juga akan berfluktuasi [5]. Metode dekomposisi berasumsi bahwa data yang ada atau tersusun sebagai berikut:

$$Y = P + E \quad (2.1)$$

Keterangan :

Y : Nilai deret berkala (data yang aktual)

P : Pola (*Trend*, Siklus, Musiman)

E : Error (kesalahan)

Kesalahan (acak) diasumsikan sebagai perbedaan antara efek gabungan dari tiga sub pola dalam seri dan data aktual.[25] Deskripsi matematis umum dari pendekatan dekomposisi yaitu

$$Y_t = f(T_t, C_t, S_t, I_t) \quad (2.2)$$

Keterangan Rumus :

$Y_t$  : Nilai deret berkala (data yang aktual) pada periode t

$T_t$  : Komponen (indeks) *trend* pada periode t

$C_t$  : Komponen (indeks) siklis pada periode t

$S_t$  : Komponen (indeks) musiman pada periode t

$I_t$  : Komponen kesalahan / random

Metode dekomposisi meliputi model dekomposisi aditif dan model dekomposisi multiplikasi. Model dekomposisi aditif dan multiplikatif dapat digunakan untuk memprediksi *trend*, faktor musiman dan siklus. Metode dekomposisi rata-rata sederhana mengasumsikan model aditif yang dapat dijelaskan secara matematis Bentuk persamaannya sebagai berikut:

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t \quad (2.3)$$

Di sisi lain, metode dekomposisi data bergerak (dekomposisi klasik) mengasumsikan bahwa model multiplikatif dapat digambarkan secara matematis.

$$Y_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t \quad (2.4)$$

Jika suatu data tidak terdapat unsur siklis maka persamaannya berubah menjadi sebagai berikut :

$$Y_t = T_t + C_t \quad (2.5)$$

$$Y_t = T_t \times C_t \quad (2.6)$$

Persamaan 2.5 merupakan persamaan untuk dekomposisi aditif sedangkan Persamaan 2.6 merupakan persamaan dekomposisi multiplikatif. Terdapat empat komponen dalam peramalan dekomposisi antara lain :

### 2.9.1 Komponen *Trend*

Menurut [25] Komponen *trend* merupakan deret data berkala yang memiliki jangka waktu panjang yang menggambarkan perilaku data menurun maupun meningkat secara terus menerus. Bentuk Umum dari *trend* adalah

$$y_t = a + bX \quad (2.7)$$

Keterangan :

$y_t$  : Nilai *trend* untuk setiap unit x

X : Unit waktu tertentu

a : *Intercept* ( nilai *trend*  $y_t$  pada saat  $x=0$ )

b: Koefisien *trend*: Pertambahan y untuk setiap unit waktu tertentu

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Indeks *trend* dapat diperkirakan dengan beberapa cara yaitu:

- a. Metode Kuadrat Minimum /terkecil (*Method of least Squares*)

Prinsip dasar dari metode ini adalah membentuk persamaan *trend* menjadi model Persamaan *Normal Hesse* [26]. Berikut langkah-langkah penyelesaian:

- 1) Bentuk umum model *trend* ( $y_t = a + bX$ ), Maka didapatlah persamaan baru yaitu:

$$y = a + bx$$

$$\epsilon = y - a - bx$$

$$S = \sum(y - a - bx)^2$$

1.  $0 = \frac{\partial}{\partial a} [\sum(y - a - bx)^2]$

$$0 = [-2 \sum(y - a - bx)(-x)]$$

$$\frac{0}{-2} = \sum xy - \sum ax - \sum bx^2$$

$$0 = \sum xy - \left(\frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}\right) (\sum x) - b \sum x^2$$

$$0 = \sum xy - \left(\frac{\sum y(\sum x)}{n} - b \frac{\sum x^2}{n}\right) - b \sum x^2$$

$$0 = \sum xy - \frac{\sum y(\sum x)}{n} - b \left(\sum x^2 - \frac{\sum x^2}{n}\right)$$

$$b = \sum xy - \frac{\sum y(\sum x)}{n} = \left(\sum x^2 - \frac{\sum x^2}{n}\right)$$

$$b = \frac{\sum xy - ((\sum y)(\sum x))/n}{(\sum x^2) - ((\sum x^2)/n)} \tag{2.8}$$

2.  $0 = \frac{\partial}{\partial a} [\sum(y - a - bx)^2]$

$$0 = [-2 \sum(y - a - bx)]$$

$$0 = [\sum y - na - b \sum x]$$

$$na = [\sum y - b \sum x] = na$$

$$a = \left[\frac{1}{n} \sum y - \frac{1}{n} b \sum x\right]$$

$$a = \left[\frac{1}{n} \sum y - \frac{1}{n} \left(\frac{\sum xy - ((\sum y)(\sum x))/n}{(\sum x^2) - ((\sum x^2)/n)}\right) \sum x\right]$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \tag{2.9}$$

Untuk mendapatkan nilai *a* menggunakan persamaan yaitu :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \tag{2.10}$$

Sementara untuk mendapatkan nilai *b* menggunakan persamaan yaitu :



Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$b = \frac{\sum xy - ((\sum y)(\sum x))/n}{(\sum x^2) - ((\sum x)^2)/n} \tag{2.11}$$

Keterangan :

- y : nilai *trend* untuk setiap x
- x : unit waktu tertentu
- a : *intercept* (nilai *trend* y pada saat x=0)
- b : koefisien *trend*

b. Metode Menggambar Bebas (*Freehand Method*)

Langkah-langkah untuk menentukan garis *trend* adalah dengan menggunakan metode tangan bebas (*freehand method*) adalah sebagai berikut:

- 1) Buatlah sumbu Y (vertikal) dan sumbu X (horizontal).
- 2) Buat *scatterplot*, yaitu kumpulan titik koordinat (X, Y); X variabel waktu.
- 3) Dengan Mengamati bentuk *scatterplot* secara langsung, dan dengan menggambar garis yang mewakili atau paling tidak mendekati semua titik koordinat yang membentuk *scatterplot*. Contoh Y: data berkala; X:waktu (tahun bulan, dll).

$$Y: Y_1, Y_2, \dots, Y_i, \dots, Y_n$$

$$X: X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$$

Menggambar garis *trend* dengan tangan bebas adalah cara yang paling mudah, tetapi sangat subjektif, artinya jika banyak orang diminta menggambar garis tren dengan cara ini, akan ada lebih dari satu garis tren. Karena setiap orang memiliki pilihan sendiri berdasarkan asumsi mereka, garis mana yang mewakili *Scatterplot* adalah titik  $\pm 50\%$  berada di atas dan titik  $\pm 50\%$  berada di bawah garis *trend* [27].

c. Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average Method*)

Dengan menggunakan metode rata-rata bergerak menurut yang sesuai, pola-pola siklis, musim dan yang tidak teratur dapat dihilangkan maka yang tersisa hanya indeks *trend*. Salah satu kekurangan dari metode ini adalah data pertama pada deret menjadi hilang, selain itu kekurangan dari metode ini dapat menimbulkan siklis atau gerakan lainnya yang tidak ada pada data asli selain itu metode ini juga

terpengaruh oleh nilai-nilai ekstrim. Maka diketahui rumus dari metode rata-rata bergerak adalah :[28]

$$MA = \frac{Y_1+Y_2+\dots+Y_N}{N} \quad (2.12)$$

Keterangan:

MA : *Moving Average*

Y : Data

N : Jumlah periode waktu

Contoh soal

1. Diketahui deret angka yaitu 3, 4, 2, 6, 1, 8, 3 maka rata-rata bergerak yang diperoleh menurut urutan 3 adalah?

Jawab :

$$MA = \frac{3+4+2}{3}, \frac{4+2+6}{3}, \frac{2+6+1}{3}, \frac{6+1+8}{3}, \frac{1+8+3}{3} \text{ atau } 3,4,3,5,4$$

Maka didapatkan hasilnya rata-rata bergerak urutan 3 adalah:

Data asli	3, 4, 2, 6, 1, 8, 3
Rata-rata bergerak menurut urutan 3	3, 4, 3, 5, 4

- d. Metode Setengah Rata-rata (*Method of Semi Average*)

Metode ini memisahkan data menjadi dua bagian yang sama dan mencari rata-rata data disetiap bagian, dengan begitu diperoleh dua titik pada grafik deret berkala. Kelemahan dari data ini adalah kurang memuaskan jika dipakai secara sembarangan dan metode ini hanya dapat diterapkan apabila *trend* tersebut linear ataupun mendekati linear.

### 2.9.2 Indeks Musiman

Gerakan musiman (*seasonal movement or variation*) adalah pergerakan dengan pola yang teratur dimana fluktuasinya terjadi pada waktu yang bersamaan atau sangat berdekatan. Dikatakan variasi musiman karena bertepatan dengan pergantian musim dalam setahun (harga durian turun saat musim panen sedangkan harga pra panen tetap tinggi, Harga buah-buahan seperti mangga, duku, dan alpokat juga Tergantung waktu panen). Pergerakan lain yang juga terjadi secara periodik



dalam periode waktu yang singkat disebut juga pergerakan musiman [27]. Sebagai contoh:

- a. Naik turunnya suhu tubuh pasien pada siang hari.
- b. Kenaikan atau penurunan bulanan dalam produksi sawit.
- c. Fluktuasi jumlah orang di luar negeri (misalnya musim haji)

Menghilangkan pengaruh musiman dari data dapat dilakukan jika data bulanan yang asli dibagi dengan angka-angka indeks musiman yang relevan, data tersebut masih mengandung komponen *trend*, siklis dan acak. Maka untuk Menghilangkan pengaruh musiman dapat dilakukan dengan rumus :

$$\frac{Y}{S} = \frac{TCSI}{S} = TCI \quad (2.13)$$

Keterangan :

- Y : Nilai deret berkala (data yang aktual)  
 T : Komponen (indeks) *trend*  
 C : Komponen (indeks) siklis  
 S : Komponen (indeks) musiman  
 I : Komponen kesalahan / random

Ada beberapa cara untuk menghitung indeks musiman, diantaranya adalah metode rata-rata sederhana (*Simple Average Method*), metode relatif bersambung (*link relative method*), metode rasio terhadap *trend* (*Ratio To Trend Method*), dan metode rasio terhadap rata-rata bergerak (*Ratio To Moving Average Method*).

- a. Metode Rata-Rata Sederhana

Metode ini digunakan untuk menghitung indeks musiman dari nilai rata-rata saat ini Periode musiman yang tidak terpengaruh oleh *trend*. Berikut adalah langkah-langkah yang diperlukan: [27]

- 1) Menyusun data per triwulan atau bulanan, tahunan, triwulanan, dan tahunan sesuai yang dibutuhkan.
- 2) Menemukan rata-rata untuk setiap kuartal dari tahun-tahun itu.
- 3) Karena rata-rata masih mengandung *trend*, pertama-tama kita menguranginya dengan total b (kolom lainnya) untuk menghilangkan efek *trend*.





## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 4) Angka-angka pada kolom yang tersisa dibagi dengan empat untuk mendapatkan rata-rata kolom yang masih ada
- 5) Untuk mendapatkan nilai indeks musiman, angka pada kolom berikutnya dimasukkan sebagai persentase dari rata-rata

b. Metode Rasio Terhadap *Trend*

Untuk mencari indeks musiman menggunakan metode ini, cari dulu nilai aktual dan *trend*nya, kemudian berdasarkan persentasenya, cari indeks musiman untuk setiap musim [27]. Berikut langkah-langkahnya:

- 1) Temukan nilai *trend* untuk setiap periode.
- 2) Hasil bagi antara nilai aktual dengan nilai tren kalikan dengan 100 untuk mendapatkan persentase nilai aktual dengan nilai *trend*.

$$\frac{Y}{T} = C \times S \times I \quad (2.14)$$

Keterangan Rumus :

Y : Nilai deret berkala (data yang aktual)

T : Komponen (indeks) *trend*

C :Komponen (indeks) siklis

S : Komponen (indeks) musiman

I : Komponen kesalahan / random

- 3) Setelah itu temukan nilai median untuk setiap kuartal
- 4) Hitung rata-rata median.
- 5) Hitung indeks musiman dengan membagi median dengan rata-rata median dan mengalikannya dengan 100.

## c. Metode Rasio Terhadap Rata-Rata Bergerak

Untuk menemukan indeks musiman menggunakan metode ini, pertama-tama yang dilakukan perlu mencari rata-rata bergerak dari sebuah data historis. Berdasarkan persentase data historis dari *moving average*, kita dapat menentukan indeks musiman dengan langkah-langkah berikut: [27]

- 1) Menyusun data historis yang ada menjadi sebuah tabel. Kolom pertama mewakili tahun, kolom kedua mewakili periode musiman (data triwulanan), dan kolom ketiga berisi data yang didapat.



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 2) Pada kolom ke-4, hitung jumlah pergerakan selama 1 tahun (4 kuartal) dari kolom ke-3 dan pusatkan pada data.

Menentukan persamaan garis *trend* jangka panjang dari data *time series* biasanya mengikuti pola-pola tertentu. Beberapa dari data tersebut meningkat secara tetap keatas, data yang lain menurun, data yang lain tetap pada tempat yang sama selama satu periode tertentu, seringkali dianggap linier

- 3) Pada kolom ke-5, untuk mengitung rata-rata pergerakan 4 kuartal dari setiap jumlah pergerakan kuartalan di kolom ke-4 dibagi dengan 4. Saat menghasilkan rata-rata pergerakan kuartalan, semua rata-rata pergerakan antar kuartal tetap ada.
- 4) Di kolom ke-6, hitung rata-rata bergerak terpusat dengan cara mengambil titik tengah rata-rata bergerak dari 4 kuartal.
- 5) Di kolom ke-7, bagi data di kolom ke-3 dengan rata-rata pergerakan rata-rata di kolom ke-6 untuk menghitung indeks musiman secara spesifik untuk setiap kuartal. Indeks musiman tertentu mewakili rasio nilai deret waktu asli dengan rata-rata bergerak.
- 6) Buat tabel baru untuk menghitung indeks musiman. Pertama, masukkan indeks rata-rata pergerakan musiman tertentu ke dalam tabel yang sesuai dengan tahun dan periode musiman yang diinginkan.
- 7) Hitung rata-rata dari empat kuartal.
- 8) Ambil rata-rata semua indeks untuk setiap kuartal. Pemulusan ini menghilangkan sebagian besar fluktuasi tidak teratur dari semua kuartal, dan empat indeks yang dihasilkan menunjukkan pola khusus dalam kehadiran musiman. Adapun rumus dari Metode Rasio Terhadap Rata-Rata Bergerak:

$$S = \frac{y_2}{\frac{y_1+y_2+y_3}{\text{jumlah kuartal}}} \quad (2.15)$$

Keterangan rumus:

S = Gerakan musiman

y = data deret berkala



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### d. Metode Relatif Berantai

Metode ini mewakili data setiap bulan sebagai persentase dari data bulan sebelumnya. Persentase yang setiap bulannya selalu berhubungan dengan bulan sebelumnya disebut relatif berantai. Rata-rata yang sesuai kemudian dibuat selama rentang relatif bulan yang bersangkutan. Persentase relatif didapat dari rata rata relatif setiap bulan selama satu tahun (12 rata-rata relatif) terhadap bulan pertama yang dianggap sebagai 100%.

Setelah ini selesai, akan didapat bahwa persentase yang sesuai biasanya akan berada di atas atau di bawah 100% pada bulan pertama berikutnya, tergantung pada apakah *trend* yang ada meningkat atau menurun. Metode ini kemudian dapat digunakan untuk menyesuaikan berbagai persentase yang diperoleh dengan *trend* ini. Persentase akhir ini disesuaikan dengan rata-rata 100%, menghasilkan indeks minat musiman [28].

### 2.9.3 Gerakan Siklis

Variasi musiman didasarkan pada pergerakan siklis, atau fluktuasi siklus yang naik dan turun di sekitar *trend*. Variasi ini dapat dijelaskan dengan adanya empat kondisi: kondisi untung, kondisi rugi, kondisi tidak stabil, dan kondisi pemulihan keadaan. Variasi ini diukur terhadap harga yang diperoleh dari *trend* dan dinyatakan sebagai persentase. Kemungkinan pergerakan yang lebih teratur dalam pergerakan musiman lebih mungkin disebabkan oleh kondisi dan faktor cuaca. Karena sifat dari gerak musiman lebih teratur informasinya, kemungkinan besar akan digunakan sebagai dasar untuk memprediksi pola musiman di tahun-tahun berikutnya.

Saat menganalisis variasi musiman untuk bulan tertentu, angka indeks diberikan. Dalam hal ini disebut indeks musiman. Dalam hal ini disebut indeks musiman. gerak yang paling pertama untuk dihilangkan dalam melakukan analisis peramalan (*forecasting*) adalah gerak random (gerak ireguler), hal ini lebih disebabkan karena sulitnya memprediksi keadaan tersebut. Untuk mengukur pengaruh keempat variasi di atas dengan metode klasik umumnya ditempuh dengan jalan menggunakan cara merata-ratakan. Berikut rumus dari gerakan siklis adalah :



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\frac{Y}{S} = \frac{TCSI}{S} = TCI \quad (2.16)$$

$$\frac{Y}{ST} = \frac{TCI}{T} = CI \quad (2.17)$$

Keterangan Rumus :

Y : Nilai deret berkala (data yang aktual)

T : Komponen (indeks) *trend*

C : Komponen (indeks) siklis

S : Komponen (indeks) musiman

I : Komponen kesalahan / random

Rumus (2.16) merupakan rumus untuk menghilangkan pengaruh musiman data dan pada rumus (2.17) menghilangkan pengaruh musiman dan *trend*, apabila pengaruh musiman dan *trend* telah dihilangkan pada data berkala maka yang tersisa adalah gerakan siklis dan gerakan yang tak teratur atau gerakan random [26].

#### 2.9.4 Gerakan Random

Gerakan variasi tidak beraturan (random) diperoleh dengan menyesuaikan data untuk *trend*, variasi musiman, dan variasi siklik. Ini diperoleh dengan membagi data asli Y dengan T, S, dan C dan mencari I menurut Persamaan (2.4). Dari praktek kita tahu bahwa gerakan acak cenderung kecil dan sering mengikuti pola terdistribusi normal, yaitu penyimpangan- penyimpangan kecil dengan frekuensi tinggi, penyimpangan-penyimpangan besar dengan frekuensi rendah. Berikut rumus dari gerak random [28].

$$I = \frac{CI}{C} \quad (2.18)$$

Keterangan :

I : Komponen kesalahan / random

C : Komponen (indeks) siklis

#### 2.10 Pengaplikasian Metode Dekomposisi

Perusahaan XYZ memproduksi berbagai sabun pembersih salah satunya adalah memproduksi sabun cuci piring yang sudah berdiri selama 5 tahun belakangan ini, penjualan sabun cuci piring pada tahun 2015 hingga 2019 berturut

turut adalah 64.52 juta sabun, 66.90 juta sabun, 65.46 juta sabun, 68.65 juta sabun cuci piring 71.77 juta sabun. Diperlukan peramalan untuk memprediksi hasil penjualan sabun cuci piring ditahun 2020 agar perusahaan XYZ dapat memperkirakan berapa banyak sabun cuci piring yang dapat diproduksi agar tidak terjadi penumpukan barang. Berikut adalah tabel penjualan perusahaan XYZ.

**Tabel 2.1 Tabel Data penjualan**

Tahun	Penjualan	Triwulan		
		I	II	III
2015	64.52	29.32	21.91	13.29
2016	66.90	29.51	23.66	13.73
2017	65.46	30.32	21.15	13.99
2018	68.65	31.13	23.94	13.58
2019	71.77	32.81	23.88	15.08

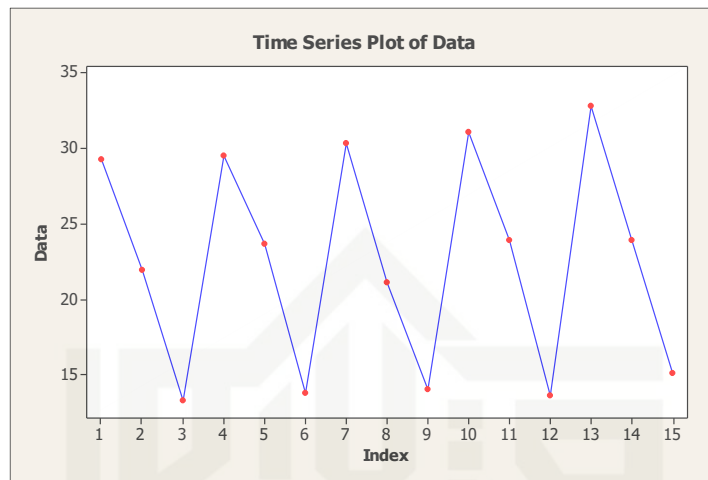
Tabel data penjualan diatas dapat diubah kedalam bentuk kuartalan yang dapat memudahkan kita untuk mengolah data menggunakan metode peramalan dekomposisi. Berikut tabel kuartal pada data penjualan pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2 Tabel kuartal pada data penjualan**

Tahun	Triwulan	Y
2015	I	29.32
	II	21.91
	III	13.29
2016	I	29.51
	II	23.66
	III	13.73
2017	I	30.32
	II	21.15
	III	13.99
2018	I	31.13
	II	23.94
	III	13.58
2019	I	32.81
	II	23.88
	III	15.08
<b>jumlah</b>	<b>15</b>	<b>337.3</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>22.49</b>

Setelah data penjualan diubah kedalam bentuk kuartalan, data tersebut perlu diidentifikasi untuk melihat apakah terdapat unsur *trend* dan musiman, jika terdapat komponen musiman dan indeks trend, data tersebut dapat diramalkan menggunakan dekomposisi. Jika tidak terdapat unsur *trend* dan musiman maka perlu dicari metode lain yang dapat meramalkan data penjualan. Untuk melihat apakah data penjualan

ini terdapat unsur *trend* dan musimannya maka dapat menggunakan plot. Berikut gambar plot data penjualan



Gambar 2.2 Plot Data Contoh Soal

Setelah melihat plot data penjualan diatas, maka langkah selanjutnya adalah menentukan indeks *trend* dari data penjualan menggunakan metode kuadrat terkecil.

Tabel 2.3 Tabel *Trend* pada Contoh Soal

Tahun	Triwulan	Y	X	XY	X <sup>2</sup>	Trend
2015	I	29.32	-7	-205.24	49	23.35
	II	21.91	-6	-131.46	36	23.23
	III	13.29	-5	-66.45	25	23.11
2016	I	29.51	-4	-118.04	16	22.98
	II	23.66	-3	-70.98	9	22.86
	III	13.73	-2	-27.46	4	22.73
2017	I	30.32	-1	-30.32	1	22.61
	II	21.15	0	0	0	22.49
	III	13.99	1	13.99	1	22.36
2018	I	31.13	2	62.26	4	22.24
	II	23.94	3	71.82	9	22.12
	III	13.58	4	54.32	16	21.99
2019	I	32.81	5	164.05	25	21.87
	II	23.88	6	143.28	36	21.74
	III	15.08	7	105.56	49	21.62
<b>jumlah</b>	<b>15</b>	<b>337.3</b>	<b>0</b>	<b>-34.67</b>	<b>280</b>	<b>22.49</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>22.49</b>				

$$a = \frac{\sum y}{n} = \frac{337.3}{15} = 22.49$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{-34.67}{280} = -0.124$$

$$y = a + bx = 22.49 + (-0.124)X$$



Menentukan nilai *trend* (T)

$$y = 22.49 + (-0.124)(-7) = 23.35$$

Setelah mendapatkan nilai *trend* masing masing kuartalan setiap periode, selanjutnya adalah menggabungkan nilai *trend* setiap kuartal seperti dibawah ini :

$$\text{triwulan I} = \frac{23.35 + 22.98 + 22.61 + 22.24 + 21.87}{5} = 22.61$$

$$\text{triwulan II} = \frac{23.23 + 22.86 + 21.49 + 22.12 + 21.74}{5} = 21.49$$

$$\text{triwulan III} = \frac{23.11 + 22.73 + 22.36 + 21.99 + 21.62}{5} = 22.54$$

setelah mendapatkan indeks *trend*nya maka selanjutnya data yang ada akan mencari nilai indeks musiman menggunakan metode rasio terhadap rata-rata bergerak

$$S = \frac{y_2}{\frac{y_1+y_2+y_3}{\text{jumlah kuartal}}} = \frac{21.91}{\frac{29.32+21.91+13.29}{3}} = \frac{20.91}{21.50667} = 1.019$$

**Tabel 2.4 Tabel Musiman pada Contoh Soal**

Tahun	Triwulan	Y	Trend (t)	Musiman(s)
2015	I	29.32	23.35	
	II	21.91	23.23	1.019
	III	13.29	23.11	0.616
2016	I	29.51	22.98	1.332
	II	23.66	22.86	1.061
	III	13.73	22.73	0.608
2017	I	30.32	22.61	1.395
	II	21.15	22.49	0.969
	III	13.99	22.36	0.633
2018	I	31.13	22.24	1.352
	II	23.94	22.12	1.046
	III	13.58	21.99	0.579
2019	I	32.81	21.87	1.401
	II	23.88	21.74	0.998
	III	15.08	21.62	
<b>Jumlah</b>	<b>15</b>	<b>337.3</b>		
<b>Rata-rata</b>		22.49		

Untuk mendapatkan nilai musiman per kuartal, indeks musiman perlu di rata-ratakan (jumlah data triwulan tiap tahun / jumlah tahun)

$$\text{triwulan I} = 1.37$$

$$\text{triwulan II} = 1.019$$

- Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

triwulan III = 0.609

sebelumnya kita telah mencari indekas *trend* dan musiman, setelah mendapatkan indeks *trend* dan musiman selanjutnya akan di cari nilai gerakan siklis, dengan cara menghilangkan unsur musiman dan *trend* agar data yang ada hanya tersisa unsur silkis dan eror atau random.

$$TCI = \frac{Y}{S} = \frac{29.32}{1.019} = 20.50667$$

$$CI = \frac{TCI}{T} = \frac{21.50667}{23.35} = 0.9258$$

$$C = \frac{(CI_1 + CI_2 + CI_3)}{\text{jumlah kuartal}} = \frac{0.9258 + 0.9335 + 0.9639}{3} = 0.941$$

**Tabel 2.5 Tabel siklis pada Contoh Soal**

Tahun	Triwulan	Y	T	S	TCI	CI	C
2015	I	29.32	23.35				
	II	21.91	23.23	1.019	21.50667	0.9258	
	III	13.29	23.11	0.616	21.57	0.9335	0.941
2016	I	29.51	22.98	1.332	22.15333	0.9639	0.958
	II	23.66	22.86	1.061	22.3	0.9756	0.977
	III	13.73	22.73	0.608	22.57	0.9928	0.977
2017	I	30.32	22.61	1.395	21.73333	0.9612	0.975
	II	21.15	22.49	0.969	21.82	0.9704	0.973
	III	13.99	22.36	0.633	22.09	0.9878	0.998
2018	I	31.13	22.24	1.352	23.02	1.0351	1.019
	II	23.94	22.12	1.046	22.88333	1.0347	1.045
	III	13.58	21.99	0.579	23.44333	1.066	1.057
2019	I	32.81	21.87	1.401	23.42333	1.0711	1.079
	II	23.88	21.74	0.998	23.92333	1.1002	
	III	15.08	21.62				
<b>Jumlah</b>	<b>15</b>	<b>337.3</b>					
<b>Rata-rata</b>		22.49					

Untuk mendapatkan nilai siklis per kuartal, indeks musiman perlu di rata-ratakan (jumlah data triwulan tiap tahun / jumlah tahun)

triwulan I = 1.008  
 triwulan II = 0.999  
 triwulan III = 0.993

Setelah tiga komponen dalam dekomposisi didapat maka selanjutnya adalah mencari komponen terakhir yaitu mencari nilai indeks random.



$$I = \frac{CI}{C} = \frac{0.9335}{0.941} = 0.992$$

Semua data pada tiap triwulan I, triwulan II dan triwulan III dirata-ratakan dan didapatlah indeks random tiap periode berikut:

triwulan I = 1.0002

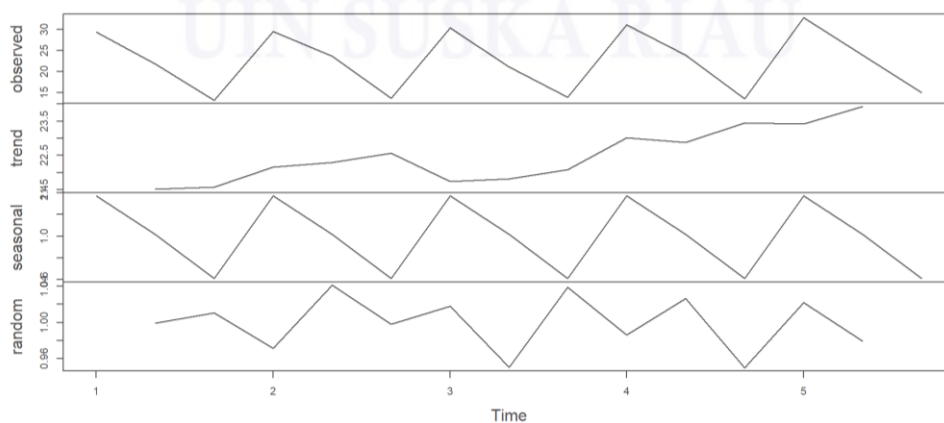
triwulan II = 0.9951

triwulan III = 1.0017

**Tabel 2.6** Tabel random pada Contoh Soal

Tahun	Triwulan	Y	T	S	TCI	CI	C	I
2015	I	29.32	23.35					
	II	21.91	23.23	1.019	21.50667	0.9258		
	III	13.29	23.11	0.616	21.57	0.9335	0.941	0.992
2016	I	29.51	22.98	1.332	22.15333	0.9639	0.958	1.007
	II	23.66	22.86	1.061	22.3	0.9756	0.977	0.998
	III	13.73	22.73	0.608	22.57	0.9928	0.977	1.017
2017	I	30.32	22.61	1.395	21.73333	0.9612	0.975	0.986
	II	21.15	22.49	0.969	21.82	0.9704	0.973	0.997
	III	13.99	22.36	0.633	22.09	0.9878	0.998	0.99
2018	I	31.13	22.24	1.352	23.02	1.0351	1.019	1.016
	II	23.94	22.12	1.046	22.88333	1.0347	1.045	0.99
	III	13.58	21.99	0.579	23.44333	1.066	1.057	1.008
2019	I	32.81	21.87	1.401	23.42333	1.0711	1.079	0.993
	II	23.88	21.74	0.998	23.92333	1.1002		
	III	15.08	21.62					
<b>Jumlah</b>	<b>15</b>	<b>337.3</b>						
<b>Rata-rata</b>		22.49						

setelah mendapatkan keempat komponen selanjutnya diperlukan grafik tiap komponen. Berikut adalah grafik dari hasil komponen *trend*, musiman, siklis dan random menggunakan program R:



**Gambar 2.3** grafik dekomposisi empat komponen

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah mendapatkan indeks *trend*, musiman, siklis, dan eror maka selanjutnya dapat Menentukan peramalan menggunakan metode dekomposisi .berikut rumus dari metode dekomposisi:

$$Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times I_t$$

**Triwulan I**  $Y_t = 22.61 \times 1.37 \times 1.008 \times 1.0002 = 31.22$

**Triwulan II**  $Y_t = 22.49 \times 1.019 \times 0.999 \times 0.9951 = 22.76$

**Triwulan III**  $Y_t = 22.54 \times 0.609 \times 0.993 \times 1.0017 = 13.66$

Jadi telah didapatkan hasil peramalan untuk data penjualan perusahaan XYZ diatas menggunakan metode dekomposisi pada tahun 2020 yaitu pada triwulan I sebesar 31.22 , triwulan II sebesar 22.76 dan triwulan III sebesar 13.66.

## 2.11 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Pengukuran kesalahan peramalan digunakan untuk melihat tingkat akurasi peramalan, jika eror pada peramalan makin sedikit, maka hasil peramalan yang di dapatkan mendekati kenyataan yang ada, berlaku untuk sebaliknya semakin besar eror yang didapat semakin rendah pula tingkat akurasi yang didapat. Untuk menghitung kesalahan peramalan bisa menggunakan 4 metode yaitu: *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Square Error*(MSE), *Mean Absolute Percentace Error*(MAPE)), dan *Mean Absolute Deviation* (MAD)

### 1. MAE (*Mean Absolute Error*)

*Mean Absolute Error* (MAE) adalah rata-rata nilai absolute dari kesalahan saat meramal (tidak dihiraukan positif atau negatifnya). Rata-rata kesalahan prediksi harus mendekati nol untuk data pengamatan yang besar. Jika tidak, berarti model yang digunakan rawan bias. Artinya, prediksi cenderung baik di atas rata-rata (*overestimate*) atau di bawah rata-rata (*underestimate*) relatif terhadap nilai sebenarnya.[29]

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - F_i|}{n} \quad (2.19)$$

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimana:

$n$  = ukuran sampel

$A_i$  = nilai data aktual Ke-i

$F_i$  = nilai data peramalan Ke-I

2. MSE (*Mean Square Error*)

Kesalahan kuadrat rata-rata, atau *Mean Square Error (MSE)*, adalah cara lain untuk mengevaluasi teknik peramalan. Metode ini menambahkan kuadrat dari setiap kesalahan yang ada dan membaginya dengan jumlah pengamatan. Pendekatan ini biasanya menghasilkan kesalahan yang lebih kecil, tetapi juga dapat menyebabkan kesalahan yang lebih besar. Persamaan (2.18) menunjukkan bagaimana *Mean Squared Error (MSE)* dihitung [24].

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \hat{X}_t)^2}{n} \quad (2.20)$$

Dimana :

MSE = *Mean Squared Error*

N = Jumlah Sampel

$X_t$  = Nilai Aktual Indeks Pada Period Ke-t

$\hat{X}_t$  = Nilai Prediksi Indeks Pada Period Ke-t

3. MAPE (*Mean Absolute Percentace Error*)

Persentase kesalahan absolute rata-rata atau *Mean Absolute Percentace Error* dapat dihitung dengan menemukan kesalahan absolute setiap periodenya, kemudian membaginya dengan nilai observasi pada periode tersebut dan akhirnya meratakan absolute. MAPE ini memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan yang dilakukan dan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Persamaan (3.6) menunjukkan bagaimana cara menghitung *Mean Absolute Percentace Error (MAPE)* [24].

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - \hat{X}_t}{X_t} \right|}{n} \times 100 \quad (2.21)$$

Dimana:

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*



#### Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$N$  = Jumlah Sampel

$X_t$  = Nilai Aktual Indeks Pada Period Ke-t

#### 4. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

*Mean Absolute Deviation* atau MAD merupakan akumulasi dari jumlah kesalahan peramalan yang tidak bergantung pada tanda pembagian aljabar pada data pengamatan [30].

$$MAD = \frac{|X - \mu|}{N} \quad (2.22)$$

Keterangan :

MAD = *Mean Absolute Deviation*

$X$  = Nilai observasi

$\mu$  = Rata-rata hitung

$N$  = Jumlah frekuensi

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan merupakan penelitian statistik yang diawali dengan mencari data-data jumlah pengguna tol Pekanbaru-Dumai, kemudian data tersebut akan digunakan untuk meramalkan jumlah pengguna jalan tol Pekanbaru-Dumai dimasa yang akan datang.

#### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan Jenis data sekunder, yang dimana data sekunder ini diperoleh dari sumber yang ada. Data untuk penelitian ini langsung diminta ke PT Utama Karya Persero cabang Pekanbaru-Dumai yang berada digerbang masuk tol dari Pekanbaru yaitu data jumlah pengguna tol Pekanbaru-Dumai dari awal berdiri (Oktober 2020) hingga september 2022.

#### 3.3 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data pada penelitian ini dengan cara mengcopy atau mencatat data yang ada di dibagian pengelolaan jalan tol Pekanbaru-Dumai dari Oktober 2020-2022.

#### 3.4 Langkah-langkah Penelitian

Adapun Proses penelitian untuk memperoleh hasil penelitian ini, berikut langkah-langkah penelitian:

1. Mengumpulkan data
2. Menyusun data kuartalan masing masing tahun
3. Membuat *scatterplot*
4. Menentukan komponen *trend* dari data deret waktu dengan bentuk umum  $y_t = a + bX$
5. Menentukan komponen variasi musiman.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.

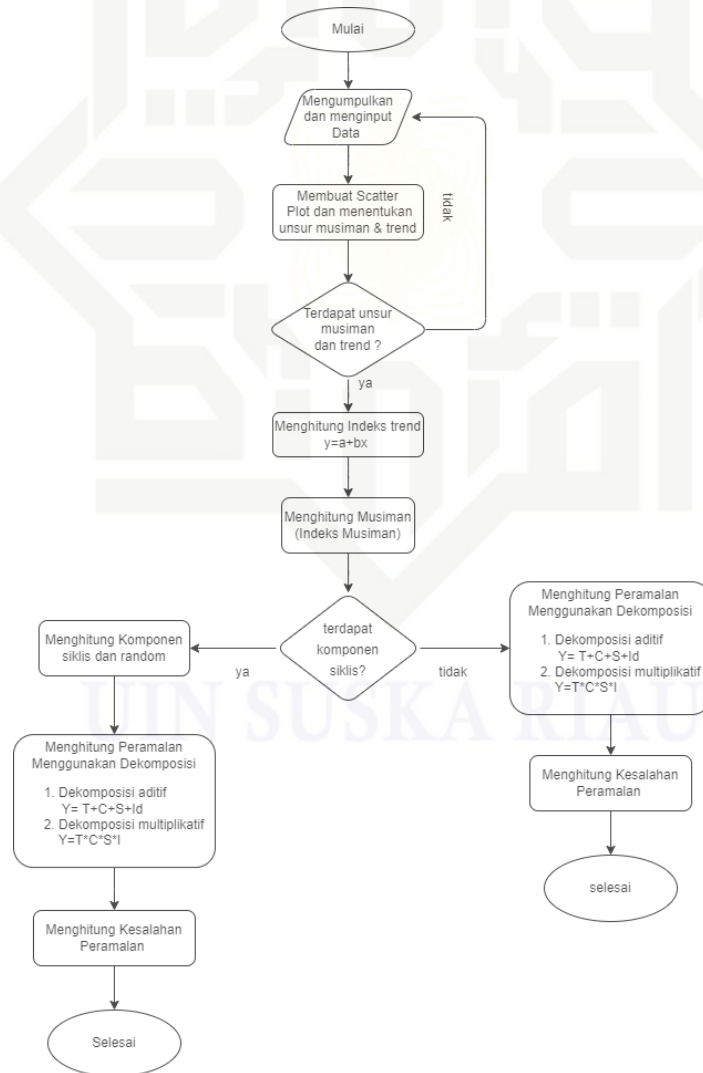
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Jika data yang digunakan terdapat unsur siklis maka selanjutnya adalah menentukan komponen siklis dan komponen tidak ber aturan. Jika tidak langsung dilakukan peramalan.
7. Melakukan peramalan menggunakan metode dekomposisi, dengan persamaan dengan menggunakan metode dekomposisi model aditif dan metode dekomposisi model multiplikatif
8. Menghitung kesalahan peramalan
9. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian

Langkah-langkah dalam meteorologi penelitian dapat dibuat dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut :



Gambar 3.1 *Flowchart* dari langka-langkah penelitian

Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap dua model peramalan dekomposisi yaitu dekomposisi model multiplikatif dan model additif, dapat disimpulkan bahwa :

1. Model peramalan dekomposisi yang tepat untuk meramalkan jumlah pengguna jalan tol Pekanbaru – Dumai adalah model additif. Model additif lebih baik dibandingkan dengan model multiplikatif dikarenakan memiliki nilai MAPE, MAD dan MSE lebih kecil dibandingkan dengan nilai eror MAD dan MSE pada model multiplikatif. Dapat disimpulkan pula bahwa kedua model peramalan dekomposisi yang telah memperoleh hasil yang layak karna memiliki nilai MAPE kurang dari 50%.
2. Hasil peramalan jumlah pengguna jalan tol Pekanbaru – Dumai dengan menggunakan dekomposisi model Additif adalah pada bulan Oktober 2022 sebesar 552355, November 2022 sebesar 533988, Desember 2022 sebesar 539935, Januari 2023 sebesar 583255, Februari 2023 sebesar 509217, Maret 2023 sebesar 467918, April 2023 sebesar 554979, Mei 2023 sebesar 533669, Juni 2023 sebesar 585394, Juli 2023 sebesar 578354, Agustus 2023 sebesar 534505, dan September 2023 sebesar 587915 pengguna jalan tol Pekanbaru-Dumai

#### 5.2 Saran

Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode dekomposisi model multiplikatif dan additif dalam meramalkan jumlah pengguna jalan tol Pekanbaru-Dumai. Maka penulisa berharap pembaca dapat menemukan metode peramalan yang lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] dpu.kulonprogokab, “Klasifikasi Jalan Berdasarkan fungsi,” 2022. <https://dpu.kulonprogokab.go.id/> (accessed Sep. 22, 2022).
- [2] Bpjt.pu, “Jalan Tol Beroperasi,” 2022. <https://bpjt.pu.go.id> (accessed Sep. 22, 2022).
- [3] H. Karya, “Operasi dan Pemeliharaan Jalan Tol,” 2022. <https://www.hutamakarya.com/>.
- [4] S. Mulyono, *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2019.
- [5] P. Subagyo, *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE UGM Yogyakarta, 1986.
- [6] A. S. Wicaksana, B. Darma Setiawan, dan B. Rahayudi, “Algoritma Genetika Untuk Optimasi Fuzzy Time Series Dalam Memprediksi Kepadatan Lalu Lintas di Jalan Tol,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 1063–1071, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [7] M. Hudzaifah and A. A. Rismayadi, “Peramalan Arus Lalu Lintas Berdasarkan Waktu Tempuh Dan Cuaca Menggunakan Metode Time Series Decomposition,” *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 207–215, 2021, doi: 10.51977/jti.v3i2.559.
- [8] O. J. Kendek, J. D. Prang, dan M. Paendong, “Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado Menggunakan Metode Dekomposisi,” *JdC*, vol. 3, no. 1, pp. 73–80, 2014, doi: 10.35799/dc.3.1.2014.4000.
- [9] C. Hendra, “Model Peramalan Volume Pengunjung Taman Rekreasi The Leu Garden,” *J. Islam. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–14, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech%0AMODEL>.
- [10] J. Dina Fitria dan N. Karohmah, “Peramalan Jumlah Pasien Dbd Di Rsud Dr. Soeselo Slawi Dengan Metode Dekomposisi Dan Triple Exponential Smoothing Winter’S,” *Semin. Nas. Pendidikan, Sains dan Teknol. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Muhammadiyah Semarang*, pp. 145–152, 2015.
- [11] S. Yuni, W. T. Mozart, dan A. L. Yopi, “Peramalan Jumlah Pengunjung Perpustakaan menggunakan Metode Dekomposisi,” *J. Ilmu Mat. dan*





## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 41–50, 2015.

- [12] E. Rahmilia dan Helmi, “Peramalan Curah Hujan Kota Pontianak dengan Dekomposisi Sensus II,” *Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 05, no. 02, pp. 227–234, 2016.
- [13] M. Marine, K. Ginting, dan Ariyanto, “Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Dengan Menggunakan Metode Dekomposisi (Studi Kasus: Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) kelas II Frans Seda Maumere),” *J. Difer.*, vol. 01, no. 01, 2019.
- [14] Ni Made Widhi Satyawati, I. M. Candiasa, dan N. M. S. Mertasari, “Prediksi Penduduk Miskin di Indonesia Menggunakan Analisis Dekomposisi,” *J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 9, no. 1, pp. 77–88, 2021.
- [15] D. Kristanti, “Peramalan Jumlah Pendistribusian Bahan Bakar Minyak di PT. Pertamina (Persero) Region III Depot Malang Menggunakan Metode Winter dan Metode Dekomposisi,” *J. Mat.*, vol. I, no. 2, pp. 52–67, 2015.
- [16] T. Hendrawati dan G. Darmawan, “Model peramalan kejadian banjir di wilayah cidadap bandung menggunakan metode dekomposisi,” *Biostatistics*, vol. 8, no. 2, pp. 9–12, 2014.
- [17] T. Rosita dan R. D. Estuningsih, “Peramalan Nilai Ekspor Indonesia dengan Menggunakan Metode Dekomposisi (Studi Kasus: Data Nilai Ekspor Indonesia Tahun 2010-2018),” *War. Akrab*, vol. 43, no. 2, pp. 55–59, 2019.
- [18] Y. A. Nengsi, S. Nugroho, dan F. Faisal, “Dekomposisi Komponen-Komponen Deret Waktu untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Tamu Asing ke Indonesia,” *Sigma Mu Rho*, pp. 12–22, 2006.
- [19] I. Christiani dan N. Satyahadewi, “Peramalan Produksi Kelapa Sawit Pada Pt.Perkebunan Nusantara XIII (Persero) Dengan Metode Dekomposisi,” *Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, vol. 05, no. 02, pp. 119–126, 2016.
- [20] A. S. Anggraeni, R. C. Utama, dan D. C. Wati, “Penghalusan eksponensial dan dekomposisi saham apple.inc,” *J. Sintak*, vol. 1, no. 1, pp. 24–30, 2022.
- [21] M. Fahmuddin dan Z. Rais, “Model Hibrida Dekomposisi-Arima Untuk Peramalan Inflasi Di Kota Makassar,” *J. Stat. Its Appl. Teach. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 97–101, 2021, doi: 10.35580/variasiunm23889.
- [22] L. R. Aritonang R, *Peramalan Bisnis Edisi Kedua*, Kedua. jakarta: Ghalia Indonesia, 2009.
- [23] L. Arsyad, *peramalan bisnis endisi pertama*, 1st ed. Yogyakarta: Bpfe-



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Yogyakarta, 1993.

- [24] S. Makridakis, D. Wirajaya, dan S. C. Wheelwright, *Metode-metode peramalan untuk manajemen*, 5th ed. Jakarta: Binarupa Aksara, 1989.
- [25] N. Setiadi, *Prakiraan Bisnis*, Satu. Bandung: Kencana, 2003.
- [26] A. Supangat, *Statistika Dalam Kajian Deskriptif, Inferensi, dan Nonparametik*, 1st ed. Bandung: Kencana, 2007.
- [27] J. Supranto, *Statistik Teori dan Aplikasi*, 7th ed. Jakarta: Erlangga, 2008.
- [28] M. R. Spiegel, I. N. Susila, dan E. Gunawan, *Statistika*, 2nd ed. Jakarta: Erlangga, 1988.
- [29] F. Sutisna dan Hendy, “Analisis Perbandingan Tingkat Kesalahan Metode Peramalan Sebagai Upaya Perencanaan Pengelolaan Persediaan yang Optimal pada PT Duta Indah Sejahtera,” *J. Bina Manaj.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–47, 2019.
- [30] S. Mulyono, *Statistika Untuk Ekonomi Bisnis*, 4th ed. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2017.
- [31] R. W. dan N. E. B. Maslikhatu Sho’imah, “Metode K-Nearest Neighbor Untuk Peramalan Kepadatan Arus Lalu Lintas Di Gerbang Tol Manyaran Semarang,” *Momentum*, vol. 14, no. 2, pp. 64–70, 2018, doi: e-ISSN 2406-9329.
- [32] F. Apriani, Y. D. Setianingsih, U. M. P. Arum, K. A. Susanti, S. I. Wicaksono, dan A. Faruk, “Analisis Curah Hujan Sebagai Upaya Meminimalisasi Dampak Kekeringan Di Kabupaten Gunung Kidul Tahun 2014,” *Khazanah*, vol. 6, no. 2, pp. 13–22, 2014, doi: 10.20885/khazanah.vol6.iss2.art2.
- [33] R. K. D. Irene Michiko Erika dan I Nyoman Gede Ustriyana, “Analisis Peramalan Penjualan Serbuk Vanila (Ground Vanilla) dan Ekstrak Vanila (Extract Vanilla) pada PT. Tripper Nature, Bali,” *J. Agribisnis dan ...*, vol. 10, no. 2, pp. 568–578, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAA/article/download/82433/42791>.



## Lampiran 1 Data Penelitian

### Data Pengguna Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Periode Oktober 2020 – September 2022

NOMOR	BULAN / TAHUN	DATA (Y)
1	Oktober 2020	489136
2	November 2020	386669
3	Desember 2020	401728
4	Januari 2021	390128
5	Februari 2021	339397
6	Maret 2021	380746
7	April 2021	375537
8	Mei 2021	347268
9	Juni 2021	395898
10	Juli 2021	388183
11	Agustus 2021	345353
12	September 2021	395630
13	Oktober 2021	437144
14	November 2021	428201
15	Desember 2021	442463
16	Januari 2022	489769
17	Februari 2022	420756
18	Maret 2022	380742
19	April 2022	503223
20	Mei 2022	602299
21	Juni 2022	496980
22	Juli 2022	539338
23	Agustus 2022	471355
24	September 2022	457020



## Hak Cipta Diindungi 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 UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan dan dibesarkan di kota Pekanbaru pada tanggal 12 Mei 2001, sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ali Gopri Harahap dan Ibu Suheryanti dengan 1 orang kakak yang bernama Ivany Eka Putri dan dua orang adik bernama Alief Bintang Sadewo dan Aji Agri Ghifari . Penulis menyelesaikan pendidikan formal Taman Kanak-Kanak di TK Nurul

Hikmah pada tahun 2006-2007, pendidikan Sekolah Dasar di SD N 109 Pekanbaru pada tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP N 13 Pekanbaru pada tahun 2013-2016 dan penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMA YLPI Pekanbaru 2016-2019.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2019, penulis melanjutkan studi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. penulis pernah bergabung dalam komunitas penerima beasiswa Bank Indonesia yang disebut dengan GenBI dari 2021- 2023, dan bergabung dalam himpunan jurusan matematika sebagai divisi Kominfo pada tahun 2019-2022. Penulis kerja praktek pada tanggal 14 Februari sampai 18 Maret 2022 di Dinas Pendidikan Provinsi Riau. Penulis ikut seerta dalam Kuliah Kerja Nyata di Desa Buatan II kecamatan Koto Gasib Kabupaten Siak pada tahun 2022. Penulis dinyatakan lulus ujian sarjana dengan judul Tugas Akhir **“Peramalan Jumlah Pengguna Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Menggunakan Metode Dekomposisi ”** dengan dosen pembimbing Bapak M. Marizal, M.Sc.