

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.

# PENERAPAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) UNTUK PERAMALAN HASIL PRODUKSI PADI

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

oleh :

**INDAH WULANDARI**

**NIM. 12050120353**



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2024

**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****PENERAPAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY*  
(LSTM) UNTUK PERAMALAN HASIL PRODUKSI PADI****TUGAS AKHIR**

Oleh

**INDAH WULANDARI****NIM. 12050120353**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 02 Juli 2024

Pembimbing I,

**Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom****NIP. 19811113 200710 2 003**

Pembimbing II,

**Elvia Budianita, S.T., M.Cs****NIP. 19860629 201503 2 007**

- 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

### PENERAPAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) UNTUK PERAMALAN HASIL PRODUKSI PADI

Oleh


**INDAH WULANDARI**

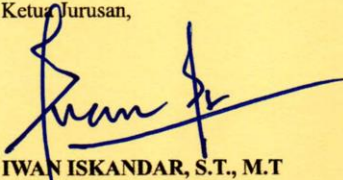
**NIM. 12050120353**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 02 Juli 2024

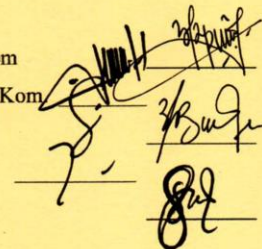
Mengesahkan,  
Ketua Jurusan,

  
Dekan,  
  
**Dr. HARTONO, M.Pd**  
**NIP. 19640301 199203 1 003**

  
**IWAN ISKANDAR, S.T., M.T**  
**NIP. 19821216 201503 1 003**

#### DEWAN PENGUJI

Ketua : Eka Pandu Cynthia, S.T., M.Kom  
Pembimbing I : Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom  
Pembimbing II : Elvia Budianita, S.T., M.Cs.  
Penguji I : Jasril, S.Si., M.Sc  
Penguji II : Siti Ramadhani, S.Pd., M.Kom





## 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.



### 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.

Lampiran Surat:

Nomor : Nomor 25/2021  
Tanggal : 10 September 2021

### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indah Wulandari  
NIM : 12050120353  
Tempat/Tgl. Lahir : Duri / 24 Mei 2002  
Prodi : Teknik Informatika  
Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*:

#### **PENERAPAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM) UNTUK PERAMALAN HASIL PRODUKSI PADI**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\* 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 Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)\* 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, 02 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan



Indah Wulandari  
NIM: 12050120353

*\*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis*

**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 didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 02 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



**INDAH WULANDARI**

**NIM. 12050120353**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, rasa syukur dan terima kasih yang sangat besar saya ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan kekuatan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada Rasulullah SAW yang menjadi panutan saya untuk selalu kuat dan bersyukur di segala kondisi. Dengan rasa hormat serta terima kasih yang tiada akhir saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada orang tua tercinta (Bapak Marfian Dedi & Ibu Nila Susilawati) serta saudara kandung saya Kakak Feby Mariska yang tanpa lelah sudah mendukung semua keputusan dan pilihan dalam hidup saya serta tidak pernah putus mendo'akan saya.

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II Tugas Akhir saya yaitu Ibu Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom dan Ibu Elvia Budianita, S.T. M.Kom yang telah membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Terimakasih untuk kedua Ibu Pembimbing yang telah memberikan tenaga, waktu, pikiran, serta selalu sabar dalam memberikan pengarahan kepada saya. Saya juga merasa bangga bertemu dan melewati proses perkuliahan bersama teman-teman mahasiswa/I Teknik Informatika Angkatan 2020 terkhusus Kelas C yang saling memberikan dukungan.

Kepada diri sendiri, Indah Wulandari, Terimakasih telah mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan prosesnya yang tidaklah mudah, waktunya tidaklah singkat dan sudah berusaha semaksimal mungkin.

- 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.

**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 mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ABSTRAK

Padi merupakan salah satu kebutuhan pangan yang sebagian besar dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, termasuk masyarakat yang berada di Kabupaten Lima Puluh Kota. Hasil produksi padi di Kabupaten Lima Puluh Kota setiap bulannya mengalami peningkatan dan penurunan. Kebutuhan padi terus mengalami peningkatan yang disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk setiap tahunnya. Hal ini dapat menyebabkan permasalahan, sehingga peramalan hasil produksi padi setiap bulan perlu dilakukan. Penelitian ini menggunakan data bulan Januari 2013 hingga bulan Desember 2023 yang diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Lima Puluh Kota. Metode peramalan yang digunakan yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan variabel hasil produksi padi yang dibentuk menjadi data *time series*. Metode LSTM membutuhkan beberapa parameter yang sesuai untuk menghasilkan peramalan yang tepat dan akurat. Model yang dibangun dengan menggunakan parameter optimal, yaitu *neuron hidden* dengan jumlah 40, *batch size* dengan jumlah 12, maksimal *epochs* sebanyak 200, dan data yang tidak dilakukan proses *differencing* menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah. Hasil terbaik yang didapatkan pada penelitian ini dengan menggunakan parameter optimal yaitu nilai evaluasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 6.18% yang termasuk ke dalam kategori sangat baik.

Kata kunci: *Long Short-Time Memory*, *Mean Absolute Percentage Error*, Padi, Peramalan





## ABSTRACT

Rice is one of the food needs that is mostly consumed by the people of Indonesia, including the people in Kabupaten Lima Puluh Kota. Rice production in Lima Puluh Kota Regency experiences an increase and decrease every month. The need for rice continues to increase due to the increase in population every year. This can cause problems, so forecasting the results of rice production every month needs to be done. This study uses data from January 2013 to December 2023 obtained from the Department of Food Crops Horticulture and Plantations of Lima Puluh Kota Regency. The forecasting method used is Long Short-Term Memory (LSTM) with rice production variables formed into time series data. The LSTM method requires several appropriate parameters to produce precise and accurate forecasting. The model built using optimal parameters, namely hidden neurons with a number of 40, batch size with a number of 12, a maximum of 200 epochs, and data that is not done differencing process produces a lower MAPE value. The best result obtained in this study using optimal parameters is the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) evaluation value of 6.18% which is included in the excellent category.

Keywords: Long Short-Time Memory, Mean Absolute Percentage Error, Rice, Forecasting

### 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 mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokatuh*

*Alhamdulillah robbil'alamin*, tak henti-hentinya penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tidak lupa bershalawat kepada Nabi dan Rasul-Nya, Nabi Muhammad *Sholallohu 'alaihi wa salam*, yang telah membimbing kita sebagai umatnya menuju jalan kebaikan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada penulis. Semua itu tentu terlalu banyak bagi penulis untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, 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 Iwan Iskandar, M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Jasril, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan nasihat, semangat dan motivasi.
5. Ibu Dr. Lestari Handayani, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Elvia Budianita, S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan meluangkan waktu selama membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak Jasril, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Siti Ramadhani, S.Pd., M.Kom., selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir yang telah

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

memberikan saran serta pengarahan mengenai perbaikan untuk kelancaran penyelesaian Tugas Akhir.

7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan motivasinya.
8. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis (Bapak Marfian Dedi & Ibu Nila Susilawati) serta Kakak tercinta Feby Mariska yang senantiasa memberikan dukungan, do'a, motivasi, nasihat, dan semangat yang tiada henti kepada penulis.
9. Kepada Tasya Aprilia dan Alif Alfarabi.B selaku rekan kelompok Tugas Akhir penulis yang sudah membantu dan memberikan masukan selama penulisan Laporan Tugas Akhir hingga selesai.
10. Teman-teman mahasiswa/I Teknik Informatika Angkatan 2020 dan Terkhusus Kelas C yang selalu menjadi Support System dalam menjalankan segala urusan selama menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
11. Manisha, Diana, Nadia selaku sahabat yang selalu mendukung dan mendoakan sampai selesainya Laporan Tugas Akhir ini dibuat.
12. Seluruh pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas dukungannya penulis ucapkan terimakasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

*Wassalamu 'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.*

Pekanbaru, 02 Juli 2024

Indah Wulandari



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR RUMUS .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah .....	3
3. Batasan Masalah .....	3
4. Tujuan Penelitian .....	4
5. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
1. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) .....	5
2. <i>Data Time Series</i> .....	6
3. Normalisasi Data .....	9
4. Metode <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM) .....	10

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

5.	Denormalisasi Data .....	14
6.	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> .....	14
7.	Penelitian Terkait .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1.	Identifikasi Masalah .....	20
3.2.	Pengumpulan Data .....	20
3.3.	<i>Pre-Processing</i> .....	20
3.3.1.	Seleksi Data .....	21
3.3.2.	Pembentukan Data <i>Time Series</i> .....	21
3.3.3.	<i>Cleaning Data</i> .....	21
3.3.4.	Normalisasi Data .....	22
3.3.5.	Pembagian Dataset (Data Latih dan Data Uji) .....	22
3.4.	Metode <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i> .....	22
3.5.	Evaluasi Menggunakan <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> .....	23
3.6.	Perancangan Skenario Pengujian .....	24
3.6.1.	Perancangan Skenario Pengujian Jumlah <i>Neuron Hidden</i> .....	24
3.6.2.	Perancangan Skenario Pengujian <i>Batch Size</i> .....	24
3.6.3.	Perancangan Skenario Pengujian Jumlah <i>Epochs</i> .....	25
3.6.4.	Perancangan Skenario Pengujian Stasioner .....	25
7.	Peramalan Produksi Padi 1 Bulan Kedepan .....	26
8.	Kesimpulan dan Saran .....	26
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>27</b>
1.	Analisa Data .....	27
4.1.1.	Seleksi Data .....	28
4.1.2.	Membentuk Data <i>Time Series</i> .....	29



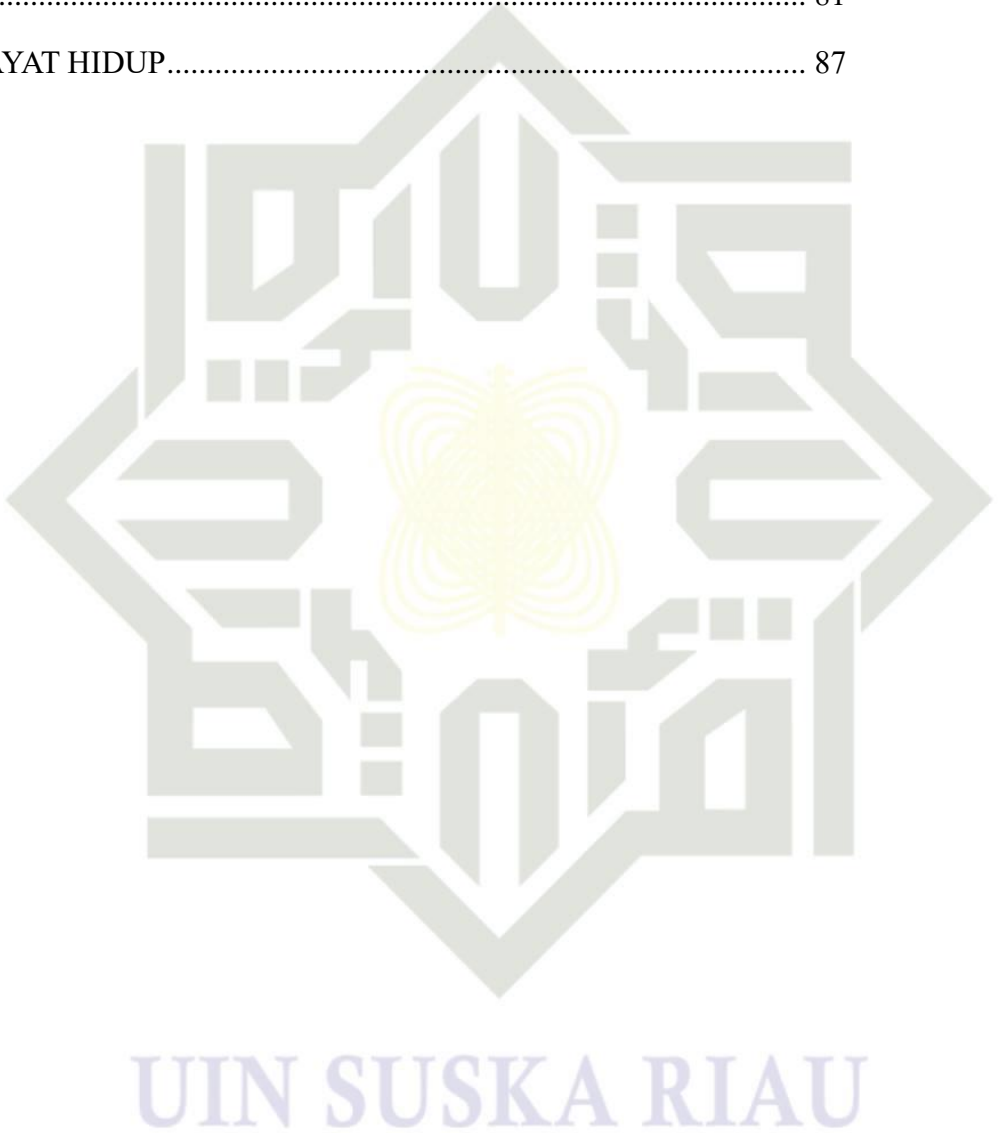
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 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

4.1.3.	<i>Cleaning Data</i> .....	30
4.1.4.	Normalisasi Data.....	31
4.1.5.	Pembagian Data .....	33
4.2.	Analisa Metode <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i> .....	34
4.2.1.	Inisialisasi Parameter .....	34
4.2.2.	Perhitungan <i>Forget Gate</i> .....	35
4.2.3.	Perhitungan <i>Input Gate</i> .....	36
4.2.4.	Perhitungan Kandidat Baru.....	37
4.2.5.	Perhitungan <i>Cell State</i> .....	37
4.2.6.	Perhitungan <i>Output Gate</i> .....	38
4.2.7.	Perhitungan <i>Hidden State</i> .....	39
4.2.8.	Denormalisasi Data .....	40
4.2.9.	Perhitungan Nilai <i>Mean Absolute Percentage (MAPE)</i> .....	41
4.2.10.	Implementasi Pengolahan Data Menggunakan Python.....	42
4.3.	Hasil dan Analisis Uji Coba Parameter Terhadap Nilai MAPE .....	50
4.3.1.	Hasil Uji Coba Jumlah <i>Neuron Hidden</i> .....	50
4.3.2.	Hasil Uji Coba <i>Batch Size</i> .....	51
4.3.3.	Hasil Uji Coba Jumlah <i>Epochs</i> .....	53
4.3.4.	Hasil Uji Coba Stasioner.....	54
4.4.	Parameter Terbaik dari Hasil Pengujian .....	56
4.5.	Hasil Peramalan Produksi Padi 1 Bulan Kedepan .....	57
BAB V PENUTUP.....		60
1.	Kesimpulan.....	60
2.	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61

LAMPIRAN A .....	65
LAMPIRAN B .....	69
LAMPIRAN C .....	70
LAMPIRAN D .....	76
LAMPIRAN E .....	81
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	87

**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.





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen JST .....	6
Gambar 2.2	Pola Horizontal .....	7
Gambar 2.3	Pola Musiman.....	8
Gambar 2.4	Pola Siklis .....	8
Gambar 2.5	Pola <i>Trend</i> .....	9
Gambar 2.6	Arsitektur LSTM .....	11
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian .....	19
Gambar 4.1	<i>Source Code</i> Membaca Data dan Seleksi Data .....	28
Gambar 4.2	<i>Output</i> Seleksi Data.....	28
Gambar 4.3	<i>Source Code</i> Membuat Lag Data dan Membentuk Data <i>Time Series</i> .....	29
Gambar 4.4	<i>Source Code</i> <i>Cleaning</i> Data .....	30
Gambar 4.5	<i>Source Code</i> Normalisasi <i>Z-Score</i> .....	32
Gambar 4.6	<i>Source Code</i> Menampilkan Hasil Normalisasi .....	32
Gambar 4.7	Hasil Normalisasi <i>Z-Score</i> .....	33
Gambar 4.8	<i>Source Code</i> Pembagian Data .....	33
Gambar 4.9	<i>Output</i> Pembagian Data .....	34
Gambar 4.10	<i>Source Code</i> <i>Import Library</i> .....	42
Gambar 4.11	<i>Source Code</i> Membuat Format Tiga Dimensi.....	43
Gambar 4.12	Hasil Dari Perombakan Format Tiga Dimensi.....	43
Gambar 4.13	<i>Source Code</i> Inisialisasi Parameter.....	43
Gambar 4.14	<i>Source Code</i> Proses LSTM .....	43
Gambar 4.15	<i>Source Code</i> Pelatihan Metode LSTM.....	44
Gambar 4.16	Hasil Pelatihan Metode LSTM .....	44
Gambar 4.17	<i>Source Code</i> Penyesuaian Kembali Dimensi Data .....	44
Gambar 4.18	<i>Source Code</i> Denormalisasi Hasil Peramalan Data Latih.....	45
Gambar 4.19	<i>Source Code</i> Menampilkan Hasil Peramalan Data Latih.....	45
Gambar 4.20	Hasil Peramalan Data Latih .....	45
Gambar 4.21	<i>Source Code</i> Persiapan Hasil Peramalan Data Uji.....	46
Gambar 4.22	<i>Source Code</i> Menampilkan Hasil Peramalan Data Uji .....	46

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

Gambar 4.23 Hasil Peramalan Data Uji.....	46
Gambar 4.24 <i>Source Code</i> Denormalisasi Data Sebenarnya .....	47
Gambar 4.25 <i>Source Code</i> Menampilkan Nilai Data Uji Sebenarnya.....	47
Gambar 4.26 <i>Output</i> Dari Nilai Data Uji Sebenarnya .....	47
Gambar 4.26 <i>Source Code</i> Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan .....	48
Gambar 4.28 <i>Source Code</i> Perhitungan Nilai MAPE .....	49
Gambar 4.29 Hasil Perhitungan MAPE .....	49
Gambar 4.30 <i>Source Code</i> Grafik Perbandingan Hasil Peramalan.....	49
Gambar 4.31 Tampilan Grafik Perbandingan Hasil Peramalan.....	49
Gambar 4.32 Grafik Hasil Uji Coba <i>Neuron Hidden</i> .....	51
Gambar 4.33 Grafik Hasil Uji Coba <i>Batch Size</i> .....	52
Gambar 4.34 Grafik Hasil Uji Coba <i>Epochs</i> .....	53
Gambar 4.35 Grafik Perbandingan Data <i>Differencing</i> dan Tidak <i>Differencing</i> ....	55
Gambar 4.35 Grafik Hasil Peramalan <i>Differencing</i> .....	55
Gambar 4.37 <i>Source Code</i> Menambahkan Data .....	57
Gambar 4.38 <i>Source Code</i> Normalisasi <i>Z-Score</i> .....	57
Gambar 4.38 Hasil Normalisasi .....	58
Gambar 4.40 <i>Source Code Reshape</i> Data .....	58
Gambar 4.41 Hasil <i>Reshape</i> Data .....	58
Gambar 4.42 <i>Source Code</i> Proses Peramalan LSTM .....	58
Gambar 4.43 <i>Source Code</i> Denormalisasi .....	59
Gambar 4.44 <i>Source Code</i> Menampilkan Hasil Peramalan.....	59
Gambar 4.45 Hasil Peramalan 1 Bulan Kedepan.....	59


**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 mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data <i>Time Series</i> .....	9
Tabel 2.2 Range Nilai MAPE .....	15
Tabel 2.3 Penelitian Terkait.....	15
Tabel 4.1 Data Produksi Padi Kabupaten Lima Puluh Kota .....	27
Tabel 4.2 <i>Output Data Time Series</i> .....	29
Tabel 4.3 Hasil <i>Cleaning Data</i> .....	30
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Normalisasi Data .....	31
Tabel 4.5 Inisialisasi Bobot dan Bias .....	34
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Forget Gate</i> .....	35
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Input Gate</i> .....	36
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Kandidat Baru.....	37
Tabel 4.9 Hasil <i>Cell State</i> .....	38
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan <i>Output Gate</i> .....	39
Tabel 4.11 Hasil <i>Hidden State</i> .....	40
Tabel 4.12 Hasil Denormalisasi Data.....	41
Tabel 4.13 <i>Output</i> Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan .....	48
Tabel 4.14 Hasil Uji Coba <i>Neuron Hidden</i> .....	50
Tabel 4.15 Hasil Uji Coba <i>Batch Size</i> .....	51
Tabel 4.16 Hasil Uji Coba Jumlah <i>Epochs</i> .....	53
Tabel 4.17 Hasil Uji Coba Stasioner.....	54
Tabel 4.18 Parameter Terbaik .....	56

## DAFTAR RUMUS

(2.1)	Normalisasi menggunakan <i>Z-Score</i> .....	10
(2.2)	Perhitungan fungsi Sigmoid.....	11
(2.3)	Perhitungan fungsi Tanh.....	11
(2.4)	Perhitungan <i>Forget gate</i> .....	12
(2.5)	Perhitungan <i>Input gate</i> .....	12
(2.6)	Perhitungan Kandidat baru.....	12
(2.7)	Perhitungan <i>Cell state</i> .....	13
(2.8)	Perhitungan <i>Output gate</i> .....	13
(2.9)	Perhitungan <i>Hidden state</i> .....	13
(2.10)	Denormalisasi menggunakan <i>Z-Score</i> .....	14
(2.11)	Perhitungan nilai evaluasi MAPE.....	14

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

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan pangan merupakan salah satu kebutuhan primer yang harus dipenuhi, karena termasuk ke dalam kebutuhan nasional dan dapat dipenuhi dengan adanya sektor pertanian di Indonesia. Tanaman pangan memberi berbagai manfaat bagi masyarakat seperti sebagai sumber makanan dan karbohidrat, sumber energi, penghasilan untuk keluarga, serta pendapatan bagi negara (Ekojono & Sulton, 2019). Salah satu tanaman pangan yang penting yaitu padi, karena beras dihasilkan dari pengolahan bulir padi yang dipisahkan dari sekam (Ramadhona et al., 2018). Beras merupakan sumber karbohidrat utama dan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia, sehingga menjaga ketersediaan beras dalam negeri penting untuk dilakukan (Wijayati et al., 2019). Produksi beras di Indonesia mengalami penurunan disaat jumlah penduduk terus meningkat, dengan penurunan luas panen padi dan produksi beras yang signifikan dari tahun 2010 hingga 2021.

Kabupaten Lima Puluh Kota (Kab.50 kota) terletak di Provinsi Sumatera Barat merupakan penghasil tanaman padi dengan hasil produksi yang terus mengalami peningkatan dan penurunan. Produksi padi mengalami penurunan dari jumlah produksi di tahun 2018 sebesar 260.109 ton menjadi 273.028 ton di tahun 2019 yang menunjukkan penurunan sebesar 23.081 ton atau sekitar 8,87% (Putra, 2021). Pada tahun 2020, produksi padi di kabupaten ini mengalami peningkatan dari tahun 2019 menjadi 267.971,5 ton (Azzahra et al., 2022). Data konsumsi beras yang diketahui dari (Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2019) di Kab. 50 kota yaitu pada tahun 2013 sebesar 222,463 ton, tahun 2014 sebesar 217,366 ton, tahun 2015 sebesar 227,184 ton, tahun 2016 sebesar 226,170 ton, dan tahun 2017 sebesar 210,452 ton (Irsal, 2019). Diperlukan strategi dalam menjaga ketahanan pangan mengingat adanya fluktuasi dalam hasil produksi beras dan konsumsi beras yang tinggi.

Hasil produksi beras yang terus mengalami penurunan menyebabkan Indonesia mengimpor beras dan menimbulkan permasalahan pada kelebihan

jumlah dalam impor beras (Wibawa et al., 2023). Beras impor dari negara luar seperti Vietnam yang lebih ekonomis dapat membanjiri pasar dalam negeri sehingga menekan harga beras secara keseluruhan (Salsabil & Sri, 2023). Produksi beras yang mengalami peningkatan dan melebihi kebutuhan konsumsi beras memerlukan penanganan yang tepat pada pemasaran, penumpukan, serta pengumpulan hasil panen (Prasada & Rosa, 2018). Banyaknya fenomena yang diakibatkan oleh fluktuasi hasil produksi padi, maka sebuah peramalan dibutuhkan untuk mengetahui gambaran hasil produksi padi di masa depan (Ridwan et al., 2021). Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *machine learning* yang memiliki berbagai algoritma untuk mengolah dataset yang besar, termasuk melakukan peramalan hasil produksi padi.

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan peramalan hasil produksi padi, seperti penelitian yang menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Lamongan mulai tahun 2009 hingga tahun 2022 mendapatkan nilai *error Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 11,72% (Saidah & Bahri, 2024). Penelitian lainnya mengenai peramalan hasil produksi padi menggunakan metode *Backpropagation* dengan data yang diperoleh dari 19 Kota/Kabupaten di Sumatera Barat selama 5 tahun memperoleh nilai MAPE terkecil yaitu 11,86% (Putra & Walmi, 2020). Penelitian sebelumnya menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk prediksi indeks harga perdagangan besar menggunakan dataset sebanyak 239 diambil dari BPS dan mendapatkan nilai *error* menggunakan MAPE sebesar 9,0862 dengan pembagian data latih 90% dan data uji 10% (Hartini et al., 2022). Penelitian lainnya mengenai perbandingan antara metode LSTM dan GRU (*Gated Recurrent Unit*) untuk memprediksi harga emas menggunakan dataset dari kaggle, didapatkan kesimpulan bahwa hasil prediksi menggunakan metode LSTM mendapatkan nilai *error* MAPE yang lebih kecil yaitu 5,2047% dibandingkan metode GRU dengan nilai *error* MAPE 6,0688% (Agusmawati et al., 2023). Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode LSTM terbukti efektif untuk peramalan hasil produksi padi dengan melihat nilai *error* MAPE yang lebih kecil dibandingkan metode peramalan lainnya.

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

#### Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian ini menggunakan metode LSTM untuk membangun model peramalan hasil produksi padi, karena tujuan utama metode LSTM yaitu membuat peramalan yang akurat terhadap suatu variabel. LSTM merupakan perkembangan dari algoritma *Recurrent Neural Network* (RNN) yang berguna untuk mengatasi keterbatasan dalam pemrosesan informasi sekuensial dalam jangka panjang, terutama pada pengolahan data yang bersifat *time series* (Zahara et al., 2019). Kinerja dari metode LSTM didasarkan pada tingkat kesalahan peramalan yaitu semakin rendah tingkat kesalahannya maka semakin akurat pula hasil peramalannya (Silaen et al., 2023). Salah satu metode evaluasi yaitu MAPE akan digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan absolut dari hasil peramalan yang dibandingkan dengan nilai aktual yang diperoleh (Nabillah & Ranggadara, 2020). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui seberapa akurat metode LSTM dalam melakukan peramalan hasil produksi padi di Kab. 50 kota, serta hasil peramalan yang didapatkan bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah terkait dalam pengambilan keputusan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka didapatkan rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana menerapkan metode LSTM untuk melakukan peramalan hasil produksi padi di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kab. 50 kota.

## 1.1. Batasan Masalah

Agar cakupan penelitian tidak terlalu luas, maka diperlukan batasan masalah. Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kab. 50 kota.
2. Data yang akan digunakan yaitu data dari tahun 2013-2023.
3. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil produksi padi. Data yang digunakan berbentuk data *time series* perbulan selama 10 tahun dengan total 132 bulan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

## 1.4. Tujuan Penelitian

Dari uraian pada latar belakang dan batasan masalah, maka tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk melakukan peramalan hasil produksi padi menggunakan metode LSTM di Kab. 50 kota.
2. Mengetahui nilai terkecil MAPE metode LSTM dalam melakukan peramalan hasil produksi padi pada Kab. 50 kota.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Ada dua bentuk manfaat dari penelitian ini, yaitu:

- a. Bagi Bidang Keilmuan  
Mendapatkan ilmu bagaimana cara memodelkan data menggunakan metode LSTM serta bisa mengaplikasikannya pada data yang lain.
- b. Bagi Pengguna  
Hasil peramalan yang didapatkan bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah terkait dalam pengambilan keputusan.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

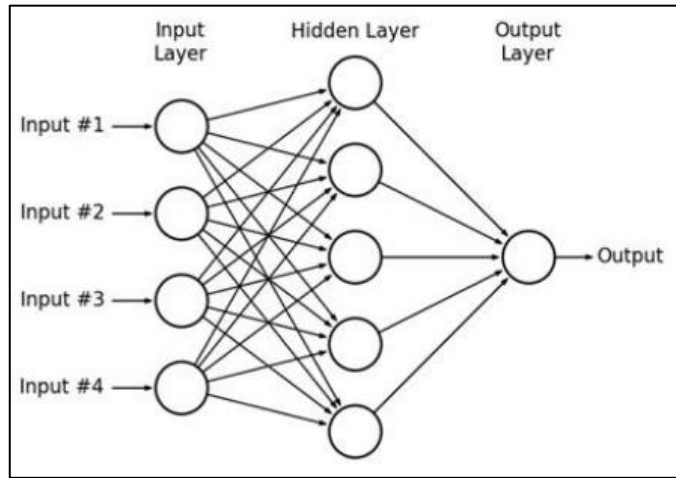
#### 2.1. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network)

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu bentuk kecerdasan buatan yang mampu belajar dari data dan memerlukan waktu yang relative singkat dalam pembuatan modelnya. JST terus berusaha meniru cara kerja otak manusia. Dari perspektif fungsional, JST diarahkan pada perancangan komputer agar mampu menjalankan proses pelatihan dari contoh tertentu. Dari segi struktur desain, JST merupakan suatu perancangan perangkat hitung yang bertujuan untuk dapat melaksanakan proses serupa dengan kemampuan yang dimiliki oleh otak manusia (Rahmadani et al., 2021). JST dan otak manusia memiliki kesamaan dalam struktur *neuron* yang saling terhubung. *Neuron* ini bertanggung jawab untuk mengirimkan informasi dari satu *neuron* ke *neuron* lainnya, selanjutnya informasi ini akan disimpan pada bobot *neuron* (Salsabila et al., 2020).

JST biasanya terdiri dari 3 *layer*, yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. *Input layer* terbentuk oleh neuron-neuron yang menerima *input* dari lingkungan luar. *Input* yang diterima merupakan representasi dari suatu masalah. *Hidden layer* terbentuk oleh neuron-neuron yang menerima *input* dari *input layer* dan menyampaikan *output* nya ke *layer* selanjutnya. *Output layer* juga dikenal sebagai unit-unit *output*, terbentuk oleh neuron-neuron yang menerima *output* dari *layer* sebelumnya (*hidden layer*) dan mengirimkannya kepada pengguna (Khanady & Nababan, 2019).



Komponen-komponen JST yaitu sebagai berikut (Pradana, 2023):



Gambar 2.1 Komponen JST

1. *Input.*  
 Bertindak sebagai penerima data *input* yang berasal dari *neuron* lain, sama seperti dendrit yang ada di otak manusia.
2. *Neuron.*  
 Merupakan salah satu komponen yang terdapat pada JST dan memiliki fungsi untuk mengolah informasi.
3. *Bobot.*  
 Bobot berfungsi untuk menunjukkan kekuatan koneksi antara satu *neuron* dengan *neuron* lainnya, fungsi ini mirip dengan sinapsis yang ada dalam otak manusia.
4. *Output.*  
 Pada otak manusia, terdapat fungsi yang bertanggung jawab untuk memproses pembelajaran atau melakukan perhitungan suatu fungsi aktivasi. Fungsi tersebut menghasilkan *output* dari jaringan yang telah diinput atau bahkan dapat menjadi *input* bagi *neuron* lainnya.

## 2.2 Data Time Series

Data *time series* merupakan kumpulan data yang didapat dari pengamatan atau pencatatan yang dilakukan secara berurutan sepanjang waktu. Periode observasi dapat mencakup tahun, bulan, minggu, hari, dan per jam. Analisis data

**Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang**

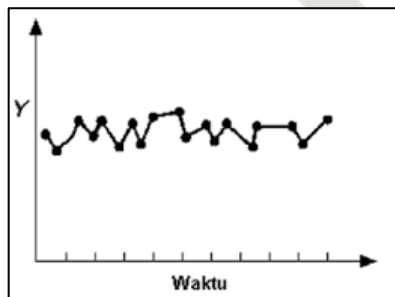
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

*time series* dilakukan untuk mengidentifikasi pola dari data masa lalu yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan nilai di masa depan. Selain itu, data *time series* dapat memberikan kontribusi dalam manajemen perencanaan (Akbar, 2023). Analisis data yang dilakukan secara rutin memungkinkan untuk memahami perkembangan suatu peristiwa dan bagaimana hal tersebut terkait dengan peristiwa lainnya. Dengan memeriksa urutan waktu, pola perkembangan suatu peristiwa, kejadian, atau variabel dapat teridentifikasi. Jika perkembangan suatu peristiwa mengikuti pola yang konsisten, maka dengan menggunakan pola tersebut dapat dilakukan peramalan terhadap peristiwa yang mungkin terjadi di masa yang akan datang (Sumardin & Mashud, 2018).

Pola atau pergerakan dalam data *time series* merujuk pada perilaku atau karakteristik yang muncul berulang atau tetap konsisten dalam data yang diukur selama periode tertentu. Menurut Lusiana, terdapat beberapa pola atau pergerakan yang ditemukan dalam data deret waktu (*time series*) seperti berikut (Wahyudi, 2022):

1. Pola horizontal (*constant*)

Pola horizontal adalah kejadian yang bersifat tak terduga dan acak, namun kehadirannya dapat berpengaruh pada fluktuasi data *time series*. Salah satu contoh pola horizontal yaitu pada data hasil produksi yang menunjukkan pertumbuhan atau penurunan selama jangka waktu tertentu, tetapi ketika nilai rata-rata dihitung masih tetap berada pada titik rata-rata. Data seperti inilah yang mengalami pola horizontal.



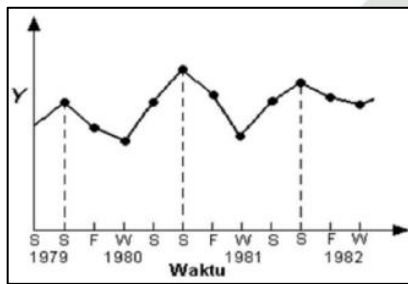
**Gambar 2.2 Pola Horizontal**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2. Pola musiman (*seasonal*)

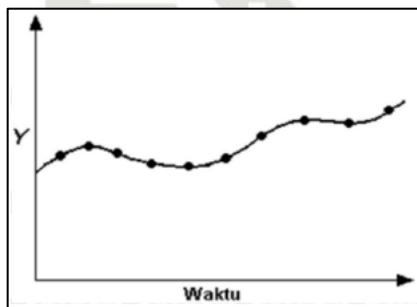
Pola musiman merupakan variasi dalam data yang berulang dalam interval waktu tertentu, seperti harian, mingguan, atau bahkan bulanan. Pola data musiman muncul karena adanya pengaruh faktor musiman, seperti kondisi cuaca dan periode liburan. Salah satu contoh pola musiman yaitu penjualan produk seperti jas hujan dan AC.



Gambar 2.3 Pola Musiman

3. Pola siklis (*cycle*)

Pola siklis mengacu pada pergerakan data yang mengambil bentuk gelombang dalam siklus tren dengan periode melebihi satu tahun karena siklus bisnis atau perubahan dalam ekonomi. Salah satu contoh pola siklis yaitu data penjualan mobil.



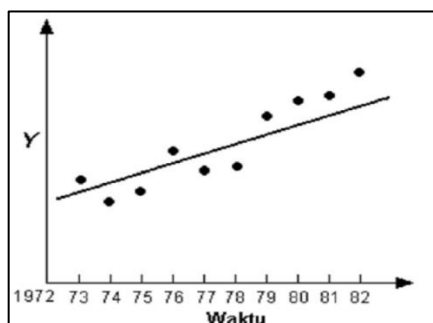
Gambar 2.4 Pola Siklis

4. Pola *trend*

Pola *trend* mencerminkan kecenderungan arah data dalam periode waktu yang lebih lama, bisa berupa peningkatan atau penurunan. Salah satu contoh pola *trend* yaitu data penjualan di suatu perusahaan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 2.5 Pola Trend

Tabel dibawah ini menunjukkan bentuk data *time series*.

Tabel 2.1 Data Time Series

Data	X1	X2	X3	...	X10	X11	X12	Y
1	98,13	97,26	95,75	...	101,43	102,84	105,58	106,86
2	97,26	95,75	97,19	...	102,84	105,58	106,86	108,37
3	95,75	97,19	98,74	...	105,58	106,86	108,37	110,17
4	97,19	98,74	99,95	...	106,86	108,37	110,17	112,34
5	98,74	99,95	101,34	...	108,37	110,17	112,34	114,02
...	...	...	...	...	...	...	...	...
100	255,77	264,50	277,69	...	196,40	199,20	200,46	201,70
101	264,50	277,69	287,11	...	199,20	200,46	201,70	206,03
102	277,69	287,11	289,71	...	200,46	201,70	206,03	206,61
103	287,11	289,71	289,11	...	201,70	206,03	206,61	208,74
104	289,71	291,11	288,90	...	206,03	206,61	208,74	212,45
...	...	...	...	...	...	...	...	...
223	373,42	371,45	366,47	...	364,46	372,77	375,93	377,71
224	371,45	366,47	366,92	...	372,77	375,93	377,71	379,19
225	366,47	366,92	365,69	...	375,93	377,71	379,19	372,05
226	366,92	365,69	367,63	...	377,71	379,19	372,05	370,31
227	365,69	367,63	369,31	...	379,19	372,05	370,31	368,95

### 2.3. Normalisasi Data

Pada tahapan *pre-processing* data, terdapat proses normalisasi. Normalisasi data dalam dataset bertujuan untuk menyusun data sehingga nilainya berada dalam rentang yang seragam (Harmain et al., 2021). Menurut (Nasution, 2019) normalisasi merupakan suatu proses yang menghasilkan nilai dari suatu atribut dalam data, yang kemudian diubah menjadi bentuk nilai yang seragam tanpa menghilangkan karakteristik aslinya. Normalisasi dilakukan dengan mengubah nilai aktual menjadi nilai yang terletak dalam interval tertentu. Normalisasi yang

digunakan yaitu *Z-Score Normalization* bertujuan untuk menyesuaikan dataset. *Z-Score* sering kali disebut sebagai nilai standar atau nilai baku.

Berikut ini merupakan rumus *Z-Score Normalization*:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (2.1)$$

Keterangan :

Z Nilai data normalisasi.

x Nilai data aktual.

$\mu$  Nilai rata-rata.

$\sigma$  Standar deviasi.

## 2.4. Metode *Long Short-Term Memory* (LSTM)

*Long Short-Term Memory* (LSTM) adalah suatu algoritma yang berasal dari turunan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) yang pertama kali diperkenalkan oleh Hochreiter & Schmidhuber (1997). Metode RNN merupakan salah satu jenis JST yang dikembangkan berdasarkan konsep *Feedforward Neural Network* (Budiprasetyo et al., 2023). Algoritma LSTM bertujuan menangani kekurangan yang dimiliki metode RNN, yaitu RNN tidak mampu mempelajari koneksi informasi dengan efektif karena memori lamanya cenderung menjadi kurang relevan seiring berjalannya waktu. Hal ini terjadi karena memori tersebut dapat tergantikan atau tertimpa oleh memori baru. LSTM mampu mengatasi kekurangan tersebut dengan mengelola memori pada setiap inputnya dengan menggunakan sel memori (*memory cells*) dan unit gerbang (*gate units*). Kemampuan ini memungkinkan LSTM untuk lebih efektif dalam mengelola penghafalan dan pengingatan dalam jangka panjang, terutama pada data yang berskala besar (Qotrunnada, 2022).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

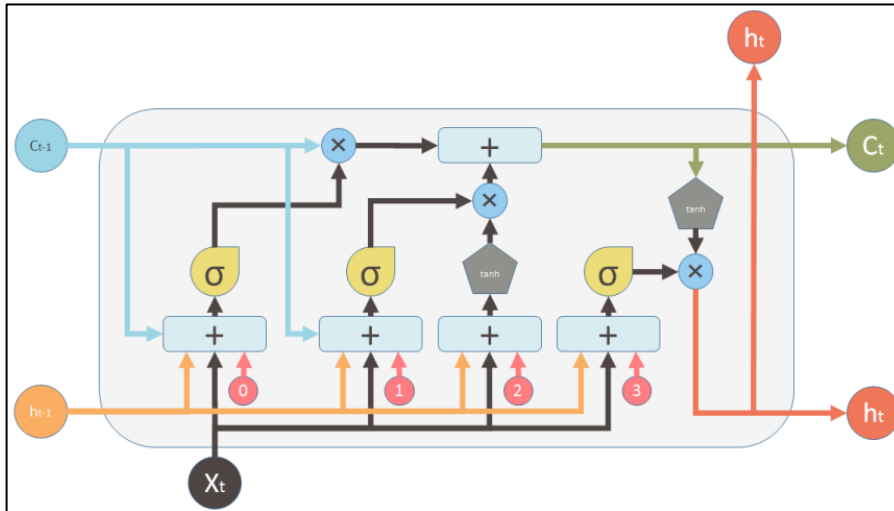
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 2.6 Arsitektur LSTM

Dalam arsitektur LSTM, struktur gerbang dimanfaatkan untuk menjaga dan memperbarui status sel memori dengan menyaring informasi. Struktur gerbang ini mencakup *input gate*, *forget gate*, dan *output gate*. Pada setiap sel memori, terdapat tiga lapisan sigmoid dan satu lapisan tanh (Firdaus, 2022).

Rumus untuk menghitung fungsi sigmoid, yaitu:

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (2.2)$$

Rumus untuk menghitung fungsi tanh, yaitu:

$$\tanh(x) = 2\sigma(2x) - 1 \quad (2.3)$$

Tahapan untuk melakukan pembentukan model menggunakan metode LSTM, yaitu (Qotrunnada, 2022):

1. *Forget gate* ( $f_t$ )

*Forget gate* bertugas untuk menentukan apakah informasi dari sel *input*  $x_t$  dan *output*  $h_t - 1$  layak untuk dilewati atau tidak. Proses ini menghapus data yang tidak perlu dengan menerapkan fungsi sigmoid. Tujuan dari fungsi sigmoid adalah mengubah nilai dari rentang -1 hingga 1 menjadi rentang antara 0 dan 1. *Layer neuron* sigmoid bertugas dalam memutuskan nilai mana yang harus diproses dan menghasilkan  $f_t$ . Ketika nilai *output* mendekati 1, hal ini mengatakan “biarkan lewat”, sementara mendekati 0 mengartikan “lupakan/abaikan informasi ini”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung *forget gate*, yaitu :

$$f_t = \sigma(W_f \cdot x_t + W_f h_{t-1} + b_f) \quad (2.4)$$

Keterangan :

$f_t$  = *Forget gate*

$\sigma$  = Fungsi sigmoid

$W_f$  = Matriks bobot

$x_t$  = *Input data* (vektor *input* x dalam *timestep* t)

$h_{t-1}$  = Nilai *hidden state* dalam *timestep* sebelumnya t - 1

$b_f$  = Nilai bias pada *forget gate*

2. *Input gate* ( $i_t$ )

Langkah berikutnya melibatkan pengolahan informasi melalui komponen ( $i_t$ ) untuk menentukan data yang perlu diperbarui. Pada tahap ini, terjadi pembentukan vektor kandidat baru dengan menggunakan fungsi aktivasi tanh. Setelah itu, kedua informasi tersebut digabungkan untuk menghasilkan pembaruan yang akan digunakan pada tahap berikutnya dengan menggunakan rumus:

$$i_t = \sigma(W_i \cdot x_t + W_i \cdot h_{t-1} + b_i) \quad (2.5)$$

Fungsi kedua dari *input gate* dilakukan dengan memperbarui informasi ke keadaan sel. Lapisan tanh digunakan untuk membuat kandidat baru  $\tilde{C}_t$  yang dapat mengontrol jumlah informasi baru yang ditambahkan. Rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan kandidat baru, yaitu:

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_c \cdot x_t + W_c \cdot h_{t-1} + b_c) \quad (2.6)$$

Keterangan :

$i_t$  = *Input gate*

$\tilde{C}_t$  = Kandidat

$W_i, W_c$  = Matriks bobot

$x_t$  = *Input data* (vektor *input* x dalam *timestep* t)

$h_{t-1}$  = Vektor *hidden state* dalam *timestep* sebelumnya t - 1

$b_i, b_c$  = Vektor bias

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3. *Cell state* ( $C_t$ )

Pada langkah ini, dilakukan pembaruan nilai pada sel memori sebelumnya ( $C_{t-1}$ ) dengan nilai pada sel memori yang baru ( $C_t$ ), menggunakan persamaan:

$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t \quad (2.7)$$

Keterangan:

$C_t$  = Nilai sel memori baru

$C_{t-1}$  = Nilai sel memori sebelumnya

$\tilde{C}_t$  = Kandidat

4. *Output gate* ( $o_t$ )

Pada langkah akhir, *output gate* menggunakan fungsi sigmoid untuk menghasilkan nilai *output* dari *hidden state*, sementara nilai sel memori ditempatkan pada fungsi tanh yang menyebabkan nilai tersebut berada dalam rentang antara -1 dan 1. Selanjutnya, dilakukan perkalian antara nilai *output* sigmoid dan nilai *output* tanh untuk menghasilkan bagian yang dipilih. Rumus untuk menghitung *output gate*, yaitu :

$$o_t = \sigma(W_o \cdot x_t + W_o \cdot h_{t-1} + b_o) \quad (2.8)$$

Setelah mendapatkan nilai dari *output gate*, nilai *cell state* selanjutnya akan diproses melalui fungsi tanh. Hasilnya dikalikan dengan *output gate* dan *sigmoid layer*. Nilai *output* akhir sel atau *hidden state* melakukan perhitungan dengan rumus berikut ini.

$$h_t = o_t * \tanh(C_t) \quad (2.9)$$

Keterangan :

$o_t$  = *Output gate*

$W_o$  = Matriks bobot

$h_t$  = *Hidden state*

$b_o$  = Vektor bias



## 2.5. Denormalisasi Data

Denormalisasi merupakan langkah yang dilakukan untuk mengubah kembali nilai yang sebelumnya telah di normalisasi agar kembali ke bentuk nilai yang sebenarnya atau aslinya. Tujuan dari proses denormalisasi ini adalah untuk memudahkan interpretasi hasil *output* dan membuatnya lebih dapat dimengerti (Desita, 2023).

Berikut ini merupakan persamaan untuk menghitung denormalisasi.

$$x = (Z \times \sigma) + \mu \quad (2.10)$$

Keterangan :

Z = Nilai data normalisasi.

x = Nilai data aktual.

$\mu$  = Nilai rata-rata.

$\sigma$  = Standar deviasi.

## 2.6. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur rata-rata perbedaan absolut antara nilai peramalan dan nilai aktual yang dinyatakan sebagai hasil persentase. Salah satu keunggulan MAPE dibanding metode evaluasi hasil akurasi lainnya yaitu dapat menghitung tingkat kesalahan relatif yang lebih konsisten dalam mengukur perbedaan antara nilai hasil peramalan dengan nilai data aktual (data sesungguhnya). Pengukuran tingkat kesalahan ini bertujuan untuk mengetahui hasil persentase antara hasil peramalan dengan data sesungguhnya. Semakin kecil persentase yang didapatkan maka semakin akurat model yang digunakan (Mardhika et al., 2019). Nilai MAPE yang berada pada kriteria sangat baik yaitu di bawah 10%.

Rumus yang digunakan untuk perhitungan MAPE, yaitu :

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n} \quad (2.11)$$

Keterangan :

y' Hasil peramalan

y Data aktual

n Jumlah data

Berikut ini merupakan *range* nilai MAPE, yaitu (Della et al., 2021) :

Tabel 2.2 Range Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
< 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
> 50%	Buruk

## 2.7. Penelitian Terkait

Tabel 2.3 Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian	Penulis (Tahun)	Hasil
1.	Prediksi Harga Saham Syariah Menggunakan Algoritma <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).	Syarif Hidayatullah, Anis Cherid (2023).	Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil dari kaggle yaitu 60 bulan dataset dan terdiri dari 7 atribut. Metode LSTM bisa digunakan untuk membangun model prediksi yang diketahui berdasarkan nilai <i>error</i> yang didapatkan dari hasil prediksi menggunakan RMSE dan memperoleh nilai terbaik yaitu sebesar 1,242. Dilakukan percobaan 100 epoch dengan komposisi 12 data digunakan untuk model uji dan 48 data digunakan untuk model latih. Hasil prediksi untuk 12 bulan kedepan yaitu diperkirakan suhu akan tetap relatif stabil dengan variasi yang lebih terbatas.
2.	Implementasi Metode <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM) untuk Memprediksi Harga Bahan Pokok Nasional.	Jumina Cahyani, Syamsul Mujahidin, Tegar Palyus Fiqar (2023).	Dataset yang digunakan terdiri dari 32 atribut dengan total dataset sebanyak 903 data. Penelitian ini melakukan uji hasil prediksi menggunakan RMSE untuk melakukan prediksi terhadap harga daging ayam ras segar yang didapat nilai RMSE sebesar 0,0937, prediksi harga beras kualitas bawah II dengan nilai RMSE sebesar 0,0492, prediksi harga minyak goreng dengan nilai RMSE sebesar 0,0313, dan prediksi harga minyak goreng curah dengan

1. Diarangi 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. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

No	Judul Penelitian	Penulis (Tahun)	Hasil
			nilai RMSE sebesar 0,0531. Metode optimasi yang digunakan pada penelitian ini, yaitu ADAM ( <i>Adaptive Moment Gradient</i> ), AdaGrad, dan RMSProp.
3.	Prediksi Nilai Ekspor Pulp di Indonesia Menggunakan Metode <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).	Dinda Tamara Silaen, Aldowad Alles Sandro Hamonangan Simanjuntak, Kurniawan Tarigan, Evta Indra (2023).	Penelitian ini menggunakan dataset yang didapat dari PT. Pulp Papi yaitu data pada tahun 2022. Pengujian nilai error dilakukan menggunakan RMSE untuk produk <i>Jumbo Roll Tissue, Napkin Tissue, Multi Purpose Tissue</i> , dan <i>Facial Tissue</i> yang mendapatkan nilai RMSE yaitu 2.52, 1.88, 2.77, dan 2.67. Nilai RMSE setiap produk mendapatkan nilai yang rendah, sehingga metode ini menunjukkan kinerja yang unggul dalam melakukan prediksi untuk semua produk.
4.	Prediksi Rata-Rata Zat Berbahaya di DKI Jakarta Berdasarkan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Menggunakan Metode <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).	Anisa Oktaviani, Hustinawati (2021).	Penelitian ini menggunakan data yang diambil dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta dimulai dari Januari 2017 - Juni 2020. Pengujian nilai <i>error</i> dilakukan menggunakan MAPE dan mendapatkan nilai sebesar 12,28%. Penggunaan <i>layer neuron</i> pada model LSTM yaitu 64 dan dropout 0,2. Berdasarkan nilai <i>error</i> MAPE yang didapatkan menunjukkan metode LSTM termasuk kedalam kategori model yang akurat.
	Perbandingan Algoritma <i>Long Short-Term Memory</i> dengan SVR pada Prediksi Harga Saham di Indonesia.	Adhib Arfan, Lussiana ETP (2020).	Penelitian ini terdiri dari 2 data, yaitu data saham dan harga kurs dari tahun 2017-2019. Rentang data 60 hari digunakan untuk mendapatkan perbandingan nilai <i>error</i> metode LSTM dengan SVR. Didapatkan kesimpulan, bahwa semakin kecil rentang data semakin kecil pula nilai <i>error</i> MSE menggunakan metode LSTM, sedangkan nilai <i>error</i> MSE metode SVR semakin bertambah jika rentang data semakin besar. Nilai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Judul Penelitian	Penulis (Tahun)	Hasil
No			<p><i>error</i> MSE metode LSTM dan metode SVR untuk rentang data 60 hari yaitu 0,0013 dan 0,0065. Berdasarkan nilai <i>error</i> MSE yang didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulan metode LSTM memiliki performa yang baik karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan metode SVR.</p>
Suska Riau	<p>Prediksi Indeks Harga Produsen Pertanian Karet di Indonesia Menggunakan Metode LSTM.</p>	<p>Rahmad Firdaus, Harun Mukhtar, Awaluddin (2023).</p>	<p>Penelitian ini menggunakan data sekunder diambil dari website kementerian perdagangan dari tahun 2010-2022 dan terdiri dari 5 atribut. Pembagian data latih dan data uji yaitu 90:10 dengan nilai <i>error</i> MAPE untuk data latih yaitu 1,25% dan nilai <i>error</i> MAPE untuk data uji yaitu 1,09%. Dari nilai <i>error</i> MAPE yang didapatkan, maka metode LSTM termasuk ke dalam kategori yang sangat baik karena memiliki nilai <i>error</i> dibawah 10%.</p>
7.	<p>Prediksi Belanja Pemerintah Indonesia Menggunakan <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).</p>	<p>Sabar Sautomo, Hilman Ferdinandus Pardede (2021).</p>	<p>Dataset yang digunakan yaitu data <i>time series</i> diambil dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia dimulai tahun 2018 hingga 2020. Pengujian tingkat kesalahan dilakukan dengan menggunakan <i>Mean Square Error</i> (MSE), <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE), <i>Mean Average Error</i> (MAE), dan MAPE. Nilai <i>error</i> yang didapatkan secara berturut yaitu 0.2325, 0.4820, 0.3292, dan 0.4214.</p>
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau	<p>Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).</p>	<p>Akhmad Yusuf (2021).</p>	<p>Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 1212 data yang diambil dari yahoo <i>finance</i> dimulai tanggal 16 Februari 2017 hingga 14 Februari 2022. Metode LSTM berhasil melakukan prediksi terhadap pergerakan nilai IHSG yang diketahui berdasarkan pengujian tingkat kesalahan dengan RMSE dan mendapatkan nilai sebesar 6,2335</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

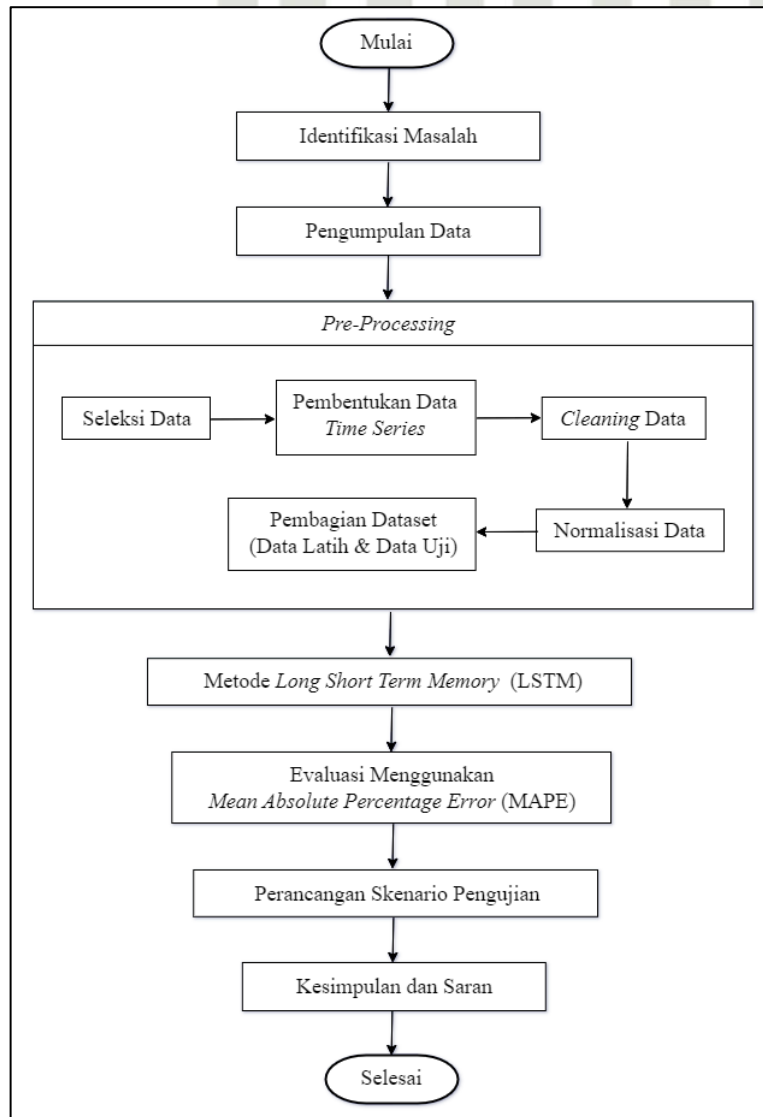
No	Judul Penelitian	Penulis (Tahun)	Hasil
			pada percobaan <i>epoch</i> 50. Nilai prediksi yang didapatkan dari penelitian ini yaitu 6765.5103 dan nilai aktual nya sebesar 6807.50.
	Prediksi Curah Hujan Menggunakan Metode <i>Long Short-Term Memory</i> .	Riza Farikhul Firdaus (2022).	Penelitian ini menggunakan data curah hujan dari tahun 2017-2021 di kota Bandung yang diperoleh dari website BMKG. Metode LSTM mendapatkan hasil prediksi yang tergolong cukup baik yang diketahui dengan nilai <i>error</i> RMSE untuk data latih sebesar 12.21 dan nilai <i>error</i> RMSE untuk data uji sebesar 8.78 untuk melakukan prediksi curah hujan harian di Kota Bandung.
10.	Implementasi <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i> pada Optimalisasi Prediksi Harga Saham Menggunakan Parameter Analisis Teknikal.	Fitria Qotrunnada (2022).	Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil dari yahoo finance yaitu dimulai pada tanggal 15 Desember 2011 hingga 30 Desember 2021 dengan total 17.486 data. Metode evaluasi yang digunakan yaitu RMSE dengan nilai <i>error</i> sebesar 12,07 dan MAPE sebesar 1,86%. Berdasarkan nilai <i>error</i> yang didapatkan, maka penelitian ini termasuk dalam kategori sangat baik.
	Peramalan Data <i>Time Series</i> pada Harga Komoditas Pangan Menggunakan Metode <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	Berlian Sasya Devi Pradana (2023).	Penelitian ini menggunakan data sekunder dimulai dari 3 Januari 2017 hingga 02 Desember 2022 dengan jumlah data sebanyak 1524. Pembagian data latih dan data uji yang memperoleh hasil terbaik yaitu 80% data latih dan 20% data uji. Hasil prediksi dari penelitian ini yaitu untuk 2 bulan ke depan dari tanggal 5 Desember hingga 27 Januari 2023 menunjukkan harga kedelar Amerika Serikat cenderung meningkat. Melakukan evaluasi menggunakan RMSE dengan nilai <i>error</i> sebesar 23,6674 dan MAPE dengan nilai <i>error</i> sebesar 1,2152%.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu sistem atau kerangka kerja yang digunakan untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi suatu penelitian. Metodologi penelitian memudahkan peneliti untuk mengidentifikasi proses-proses yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian dan menyusun strategi yang tepat untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data. Terdapat beberapa tahapan penelitian pada penelitian ini yang akan dijabarkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3.1 Metodologi Penelitian**

### 3.1. Identifikasi Masalah

Tahapan identifikasi masalah merupakan tahapan pertama yang harus dilakukan oleh seorang peneliti dalam sebuah penelitian. Pada tahapan ini, dilakukan proses untuk mengidentifikasi permasalahan dan mencari alternatif atau solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana melakukan peramalan hasil produksi padi di Kab. 50 kota dengan menggunakan metode LSTM.

### 3.2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi dalam bentuk data yang akan digunakan dalam penelitian ini. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer yang berbentuk *time series*. Data primer diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kab. 50 kota. Data yang dikumpulkan yaitu data hasil produksi padi dari tahun 2013 hingga tahun 2023 dengan jumlah data sebanyak 132 bulan. Pada tahapan pengumpulan data memerlukan studi literatur dalam penelitian untuk memahami dan menyusun pengetahuan yang telah ada sebelumnya tentang topik penelitian.

Studi literatur diperlukan dalam sebuah penelitian untuk mengumpulkan referensi dengan membaca dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian. Referensi atau sumber materi bisa didapatkan dari buku, jurnal, media online, atau referensi lainnya yang dapat mendukung penelitian. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mendalami pengetahuan dasar, informasi, dan konsep yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini berfokus mempelajari peramalan produksi padi menggunakan algoritma LSTM bersama dengan aspek-aspek terkait lainnya.

### 3.3. Pre-Processing

Tahapan *pre-processing* merupakan serangkaian langkah atau proses yang dilakukan untuk mempersiapkan data sebelum diolah atau dianalisis lebih lanjut. Tujuan melakukan *pre-processing* yaitu untuk meningkatkan kualitas data, menghilangkan *noise*, dan membuat data lebih sesuai untuk digunakan dalam model atau analisis tertentu. *Pre-processing* sangat penting dalam pengembangan

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

model dan analisis data karena dapat mempengaruhi kualitas hasil akhir. Tahapan *pre-processing* yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari seleksi data, pembentukan data *time series*, *cleaning* data, normalisasi data, dan pembagian dataset.

### 3.3.1. Seleksi Data

Seleksi data diperlukan dalam proses *pre-processing* untuk mengidentifikasi dan menyertakan data yang relevan dan bermakna, serta menghilangkan data yang tidak diperlukan atau tidak berkualitas. Seleksi data yang cermat dapat meningkatkan efisiensi analisis dan memastikan bahwa model yang dibangun bekerja dengan baik pada data yang relevan dan bermakna. Seleksi data harus dilakukan dengan hati-hati untuk meminimalkan risiko kehilangan informasi penting. Data yang digunakan yaitu data perbulan dengan pola *time series* yang didapat dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kab. 50 kota mengenai hasil produksi padi dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2023 dengan jumlah data 132 bulan.

### 3.3.2. Pembentukan Data *Time Series*

Pembentukan data *time series* menggunakan data hasil produksi padi di Kab. 50 kota selama bulan Januari hingga Desember. Data ini akan digunakan sebagai variabel *input* yang terdiri dari 12 bulan sebelumnya, sedangkan untuk target digunakan jumlah produksi padi pada bulan selanjutnya. Sebagai contoh, untuk target bulan Januari 2014, variabel inputnya yaitu data dari bulan Januari 2013 hingga Desember 2013.

### 3.3.3. *Cleaning* Data

*Cleaning* data merupakan salah satu tahapan dalam *pre-processing* yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan keakuratan data sebelum dilakukan analisis atau pembuatan model. *Cleaning* data dilakukan untuk mengatasi berbagai masalah yang mungkin muncul dalam dataset seperti menghilangkan duplikat, memperbaiki entri yang tidak tepat, mengisi nilai yang hilang, dan mengonversi format data agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pembersihan data

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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.

© Hak Cipta Ditamini UIN Suska Riau Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

yang baik dapat meningkatkan kualitas data dan keberlanjutan analisis atau model yang akan dibangun.

#### 3.3.4. Normalisasi Data

Normalisasi data bertujuan untuk mengubah variabel-variabel numerik dalam dataset menjadi rentang tertentu tanpa mengubah nilai asli dari data tersebut. Normalisasi terdiri dari beberapa metode yang bisa digunakan, pemilihan metode tergantung pada karakteristik data dan kebutuhan model yang akan digunakan. Penelitian ini menggunakan metode *Z-Score Normalization* untuk melakukan normalisasi. Rumus yang digunakan untuk melakukan *Z-Score Normalization* terdapat pada persamaan (2.1).

#### 3.3.5. Pembagian Dataset (Data Latih dan Data Uji)

Pembagian data merupakan proses untuk menentukan variabel *input* berdasarkan data yang didapatkan dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kab. 50 kota. Pembagian data latih data uji dilakukan pada dataset yang berjumlah 132 bulan. Penelitian ini menggunakan pembagian dataset 80% data latih dan 20% data uji.

### 3.4. Metode *Long Short-Term Memory* (LSTM)

Penelitian ini menggunakan metode LSTM untuk melakukan peramalan hasil produksi padi. Peramalan dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman python yang didukung oleh platform Anaconda.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk peramalan hasil produksi padi menggunakan metode LSTM, yaitu:

1. Melakukan normalisasi data menggunakan metode *z-score*.

2. Inisialisasi parameter.

3. Langkah pertama melakukan peramalan menggunakan metode LSTM yaitu inisialisasi bobot (*weight*) dan bias untuk setiap gate (*input gate, forget gate, output gate*) dan *cell state*.

4. Menghitung *forget gate*.

*Forget gate* melakukan penghapusan data yang dianggap sudah tidak diperlukan. Perhitungan *forget gate* menggunakan persamaan (2.4).

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Menghitung *input gate*  
*Input gate* akan menentukan apakah *input* baru akan diizinkan lanjut atau tidak. Perhitungan *input gate* menggunakan persamaan (2.5).  
 Menghitung kandidat baru  
 Pada tahapan *input gate* dilakukan pembentukan kandidat vektor baru menggunakan fungsi aktivasi tanh. Perhitungan kandidat baru menggunakan persamaan (2.6).  
 Menghitung *cell state*  
*Cell state* berfungsi sebagai memori dalam LSTM, menyimpan data dari LSTM sebelumnya, dan membawa data tersebut ke LSTM berikutnya. Perhitungan *cell state* menggunakan persamaan (2.7).  
 7. Menghitung *output gate*  
*Output gate* menentukan suatu informasi akan dikeluarkan atau tidak. Perhitungan *output gate* menggunakan persamaan (2.8).  
 8. Menghitung *hidden state*  
*Hidden state* mencerminkan informasi tersembunyi atau representasi pembelajaran dari *input* yang telah diproses oleh sel LSTM selama langkah-langkah sebelumnya. Perhitungan *hidden state* menggunakan persamaan (2.9).  
 Melakukan denormalisasi data menggunakan metode yang sama dengan normalisasi, yaitu *z-score normalization*. Denormalisasi bertujuan untuk mengubah data hasil normalisasi menjadi nilai *real*. Perhitungan denormalisasi menggunakan persamaan (2.10).

### 3.5. Evaluasi Menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan metode pengukuran kesalahan yang biasa digunakan untuk melakukan peramalan dan evaluasi model. MAPE mengukur persentase rata-rata kesalahan absolut antara nilai peramalan dan nilai yang sebenarnya. Metode ini berguna untuk mengevaluasi seberapa baik suatu model dapat melakukan peramalan data dengan memperhitungkan persentase



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kesalahan relatif terhadap skala nilai aktual. Cara kerja dari metode ini yaitu menghitung nilai absolut dengan mengurangi nilai aktual dan nilai peramalan. Hasil yang didapatkan akan dilakukan pembagian dengan nilai aktual, kemudian diambil rata-rata dari seluruh observasi. Langkah terakhir kalikan hasil dengan 100 untuk menghasilkan persentase. Perhitungan nilai MAPE menggunakan persamaan (2.11).

### 3.6. Perancangan Skenario Pengujian

Pada tahap ini, diperlukan skenario pengujian yang akan dikembangkan untuk mengetahui parameter terbaik dari metode LSTM. Tidak ada aturan yang baku dalam menentukan parameter-parameter berikut, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi peneliti. Dibawah ini merupakan daftar dari rencana skenario pengujian yang akan dijalankan, yaitu:

#### 3.6.1. Perancangan Skenario Pengujian Jumlah *Neuron Hidden*

Pengujian *neuron hidden* dilakukan untuk menentukan jumlah *neuron hidden* optimal yang menghasilkan peramalan terbaik. Terdapat beberapa jumlah *neuron hidden* yang akan dilakukan pengujian, yaitu dengan jumlah 20, 30, 40, 50. Parameter LSTM yang digunakan untuk menemukan jumlah *neuron hidden* terbaik yaitu *batch size* dengan jumlah 32 dan maksimal *epochs* dengan jumlah 200. Pengujian dilakukan untuk menemukan jumlah *neuron hidden* terbaik dilihat berdasarkan nilai MAPE terkecil yang didapatkan. Hasil percobaan yang menunjukkan nilai MAPE terkecil akan digunakan untuk melakukan peramalan menggunakan metode LSTM.

#### 3.6.2. Perancangan Skenario Pengujian *Batch Size*

Pengujian *batch size* dilakukan untuk menentukan jumlah *batch size* optimal yang menghasilkan peramalan terbaik. Terdapat beberapa jumlah *batch size* yang akan dilakukan pengujian, yaitu dengan jumlah 8, 12, 32, 64. Parameter LSTM yang digunakan untuk menemukan jumlah *batch size* terbaik yaitu *neuron hidden* dengan jumlah 40 dan *epochs* dengan jumlah 150. Pengujian yang dilakukan untuk menemukan jumlah *batch size* terbaik dilihat berdasarkan nilai MAPE terkecil yang didapatkan. Hasil percobaan yang menunjukkan nilai MAPE

terkecil akan digunakan untuk melakukan peramalan menggunakan metode LSTM.

### 3.6.3. Perancangan Skenario Pengujian Jumlah *Epochs*

Pengujian jumlah *epochs* dilakukan untuk menentukan jumlah *epochs* yang akan menghasilkan nilai MAPE terkecil. Terdapat beberapa jumlah *epochs* yang akan dilakukan pengujian, yaitu dengan jumlah 50, 100, 200, 300. Parameter LSTM yang digunakan untuk menemukan jumlah *epochs* terbaik yaitu *neuron hidden* dengan jumlah 40 dan *batch size* dengan jumlah 12. Pengujian yang dilakukan untuk menemukan jumlah *epochs* terbaik dilihat berdasarkan nilai MAPE terkecil yang didapatkan. Hasil percobaan yang menunjukkan nilai MAPE terkecil akan digunakan untuk melakukan peramalan menggunakan metode LSTM.

### 3.6.4. Perancangan Skenario Pengujian Stasioner

Stasioneritas data dapat diidentifikasi ketika terdapat pola yang konsisten dari waktu ke waktu. Keadaan stasioneritas mengindikasikan bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan dalam data.

Terdapat dua konsep stasioneritas yang dapat digambarkan, yaitu :

- a. Jika deret waktu diplot dan tidak menunjukkan perubahan nilai tengah dari waktu ke waktu, dapat disimpulkan bahwa deret data tersebut memiliki sifat stasioner terhadap rata-rata.
- b. Jika plot deret waktu tidak menunjukkan variansi yang signifikan dari waktu ke waktu, menandakan bahwa data tersebut memiliki sifat stasioner terhadap variansinya.

Diperlukan proses *differencing* untuk menangani data yang tidak stasioner dalam rata-ratanya, sementara transformasi logaritma natural dapat digunakan untuk mengatasi ketidakstasioneran dalam varians data. *Differencing* merupakan langkah yang perlu dilakukan untuk menghitung perbedaan antara data pada suatu periode dengan data pada periode sebelumnya. Pengujian stasioner dilakukan untuk membandingkan hasil peramalan yang sudah dilakukan uji stasioner dan *differencing* dengan hasil peramalan yang tidak dilakukan uji stasioner.

Perancangan pengujian stasioner perlu dilakukan untuk menentukan suatu data memerlukan proses differencing atau tidak dengan melihat nilai MAPE terkecil yang didapatkan. Hasil percobaan yang menunjukkan nilai MAPE terkecil akan digunakan untuk peramalan dengan metode LSTM.

### 3.7. Peramalan Produksi Padi 1 Bulan Kedepan

Tahapan ini dilakukan ketika sudah melakukan peramalan menggunakan metode LSTM dan mendapatkan nilai evaluasi MAPE terendah. Langkah selanjutnya adalah menggunakan model tersebut untuk melakukan peramalan produksi padi 1 bulan kedepan berdasarkan data 12 bulan terakhir. Dalam kasus ini, data historis yang digunakan yaitu data produksi padi dari bulan Januari 2023 hingga bulan Desember 2023.

### 3.8. Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir dari penelitian yaitu berisi kesimpulan dan saran. Bagian kesimpulan berisi hasil yang diperoleh melalui penerapan metode LSTM untuk peramalan hasil produksi padi di Kab. 50 kota. Tahapan ini juga berisi saran dari penulis kepada pembaca agar dapat melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini pada masa mendatang.

- 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.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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

Penelitian ini melakukan implementasi JST yaitu metode LSTM untuk peramalan hasil produksi padi di Kab. 50 kota. Data hasil produksi padi diperoleh dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kab. 50 kota dari tahun 2003 hingga tahun 2023 dengan jumlah data sebanyak 132 bulan. Pembagian data yang digunakan yaitu 80% data latih dan 20% data uji. Model yang terbentuk menggunakan parameter terbaik yaitu *neuron hidden* dengan jumlah 40, *batch size* dengan jumlah 12, maksimal *epochs* sebanyak 200, serta data yang tidak dilakukan *differencing* menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah. Hasil pengujian nilai MAPE terendah dengan menggunakan parameter terbaik yang telah didapatkan sebelumnya yaitu 6.18%. Berdasarkan nilai MAPE yang didapatkan, maka peramalan hasil produksi padi di Kab. 50 kota dengan metode LSTM termasuk kedalam kategori sangat baik.

#### 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian berikutnya dapat menambahkan penggunaan variabel yang mempengaruhi jumlah produksi padi dan mendapatkan hasil yang lebih baik. Variabel seperti jumlah lahan, realisasi, serta cuaca merupakan beberapa variabel yang dapat mempengaruhi jumlah produksi padi.
2. Menggunakan metode *machine learning* lainnya untuk melakukan peramalan hasil produksi padi. Metode seperti Elman Recurrent Neural Network (ERNN), metode multilayer perceptron, metode Extreme Learning Machine (ELM) merupakan beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apusmawati, N. K., Khoiriyah, F., & Tholib, A. (2023). Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Long Short-Term Memory dan Gated Recurrent Unit. *Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3), 620–627. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3250>
- Albar, I. (2023). *Prediksi Hasil Produksi Padi Menggunakan Metode Multilayer Perceptron (Studi Kasus : Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Kampar)*. Pekanbaru. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Budiprasetyo, G., Hani'ah, M., & Aflah, D. Z. (2023). Prediksi Harga Saham Syariah Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). *Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 8(3), 164–172. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v8i3.2022.164-172>
- Della, N. L. W. A., Diaz, R. A. N., & Novianti, K. D. P. (2021). Penerapan Metode Regresi Linier untuk Memprediksi Permohonan ITAS. *Eksplora Informatika*, 10(2), 92–100. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v10i2.380>
- Desita, D. (2023). *Implementasi Metode Ensemble Robust Clustering Using Links (ROCK) Untuk Klasterisasi Sekolah Menengah Atas (SMA) di Bandar Lampung*. Bandar Lampung. Universitas Lampung.
- Ekojono, & Sulton, A. I. (2019). Peramalan Produksi Padi di Kabupaten Lumajang Menggunakan Metode Extreme Learning Machine. *Jurnal Seminar Informatika Aplikatif Polinema (SIAP)*, 1–6.
- Fidias, R. F. (2022). *Prediksi Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (Studi Kasus : Kota Bandung)*. Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.
- Hamain, A., Paiman, Kurniawan, H., Kusriani, & Maulina, D. (2021). Normalisasi Data Untuk Efisiensi K-Means pada Pengelompokan Wilayah Berpotensi



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Kebakaran Hutan dan Lahan Berdasarkan Sebaran Titik Panas. *Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 2(2), 83–89.

Hartini, Insani, F., Novriyanto, & Sanjaya, S. (2022). Implementasi Long Short-Term Memory Neural Network Untuk Prediksi Indeks Harga Perdagangan Besar. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI)*, 44–51.

Irsal, M. A. (2019). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Beras di Sumatera Barat*. Padang. Universitas Bung Hatta.

Khanady, L., & Nababan, D. (2019). Prediksi Harga Saham Dengan Menggunakan JST (Jaringan Syaraf Tiruan). *Ilmiah Informatika*, 07(01), 1–4. <https://finance.yahoo.com/quote/TLKM.JK/history?p=TLKM.JK>

Mardhika, D. A., Setiawan, B. D., & Wihandika, R. C. (2019). Penerapan Algoritma Support Vector Regression Pada Peramalan Hasil Panen Padi Studi Kasus Kabupaten Malang. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(10), 9402–9412. <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *Journal of Information System (JOINS)*, 5(2), 250–255. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>

Pradana, B. S. D. (2023). *Peramalan Data Time Series Pada Harga Komoditas Pangan Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM)*. Bandar Lampung. Universitas Lampung.

Prasada, I. M. Y., & Rosa, T. A. (2018). Dampak Alih Fungsi Lahan Sawah Terhadap Ketahanan Pangan di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 210–224.

Purba, H., & Walmi, N. U. (2020). Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 6(2), 100–107. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v6i2.2020.100-107>





## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Putra, W. (2021). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah 2021-2026*.
- Qotrunnada, F. (2022). *Implementasi Long Short-Term Memory Pada Optimalisasi Prediksi Harga Saham Menggunakan Parameter Analisis Teknikal*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rahmadani, F., Pardede, A. M., & Nurhayati. (2021). Jaringan Syaraf Tiruan Prediksi Jumlah Pengiriman Barang Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus: Kantor Pos Binjai). *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 5(1), 100–106.
- Ramadhona, G., Darma Setiawan, B., & Bachtiar, F. A. (2018). Prediksi Produktivitas Padi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 6048–6057. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Ridwan, M., Purnomo, H., & Oktyajati, N. (2021). Peramalan Produksi Beras di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi (TEKINFO)*, 9(2), 114–126. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v9i2.1182>
- Saidah, A., & Bahri, S. (2024). Peramalan Hasil Produksi Padi di Kabupaten Lamongan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 4(1), 76–81. <https://doi.org/10.46306/bay.v4i1>
- Salsabil, Y. P., & Sri, R. I. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Impor Beras Vietnam Ke Indonesia. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi (JEMSI)*, 9(4), 1143–1151. <https://doi.org/10.35870/jemsi.v9i4.1221>
- Salsabila, B., Cholissodin, I., & Indriati. (2020). Prediksi Permintaan Keripik Buah dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Studi Kasus: CV. Arjuna 999). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(6), 1667–1674. <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Silaen, D. T., Simanjuntak, A. A. S. H., Tarigan, K., & Indra, E. (2023). Prediksi Nilai Ekspor Pulp di Indonesia Menggunakan Metode Long Short Term Memory. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 9(2), 816–833. <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i2.1599>
- Azzahra, D. S., Muklizon, G., Handayani, E., Rahyun, S., Yasmin, M. R., Maisandra, Y. E., Hafizhi, D., Ananda, Z. R., Hesrika, L., & Aprita, Y. (2022). *Potensi Daerah: Dalam Pembangunan Ekonomi* (S. Ridha, Ed.; Pertama). Ruang Karya.
- Sumardin, A., & Mashud. (2018). Penerapan Metode Time Series Dalam Memprediksi Hasil Produksi Pertanian Berdasarkan Nilai Trend. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1), 25–30.
- Wahyudi, A. (2022). *Penerapan Fuzzy Time Series Menggunakan Particle Swarm Optimization pada Prediksi Nilai Tukar Petani Subsektor Tanaman Pangan (NTPP)*. Pekanbaru. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Wibawa, N. C., Ardini, H., Hermawati, G., Firdausa, R. N., Anggoro, K. B., & Wikansari, R. (2023). Analisis Impor Beras di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Memengaruhi Impor Beras. *Jurnal Economina*, 2(2), 574–585.
- Widayati, P. D., Harianto, & Suryana, A. (2019). Permintaan Pangan Sumber Karbohidrat di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 13–26. <https://doi.org/10.21082/akp.v17n1.2019.13-26>
- Zahara, S., Sugianto, & Ilmiddafiq, M. B. (2019). Prediksi Indeks Harga Konsumen Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM) Berbasis Cloud Computing. *Jurnal Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi*, 1(3), 357–363.



## LAMPIRAN A

### Data Hasil Produksi Padi

BULAN	TARGET TANAM	TANAM	PANEN (HA)	PRODUKSI (TON/HA)
Jan-2013	0	3835.75	4332.5	20178.99167
Feb-2013	0	3808.75	4690.5	21685.44167
Mar-2013	0	4483.75	4328.5	21979.08167
Apr-2013	0	4254.75	3999.5	19970.32167
May-2013	0	3505.75	3860.5	20076.61167
Jun-2013	0	3311.75	3833.5	19098.51167
Jul-2013	0	3264.75	4508.5	21732.15667
Aug-2013	0	3030.75	4279.5	20584.00667
Sep-2013	0	4605.75	3530.5	15287.76667
Oct-2013	0	4225.75	3336.5	14392.27167
Nov-2013	0	3839.75	3289.5	14168.08667
Dec-2013	0	4173.75	3055.5	13309.71167
Jan-2014	0	4003.25	4464.5	20817.9375
Feb-2014	0	4168.25	4084.5	19037.6475
Mar-2014	0	4103.25	3708.5	18996.1875
Apr-2014	0	4498.25	4032.5	20177.2975
May-2014	0	3652.25	3818.5	19915.9375
Jun-2014	0	3502.25	3983.5	19862.9175
Jul-2014	0	3432.25	3918.5	19043.4625
Aug-2014	0	3699.25	4313.5	20789.9925
Sep-2014	0	3978.25	3467.5	15078.3725
Oct-2014	0	4068.25	3317.5	14363.8475
Nov-2014	0	4103.25	3247.5	14046.4725
Dec-2014	0	4228.25	3514.5	15235.9275
Jan-2015	0	4054.5	3862.416667	18860.71208
Feb-2015	0	3986.5	3952.416667	19183.96375
Mar-2015	0	4380.5	3987.416667	21094.17708
Apr-2015	0	4196.5	4112.416667	21294.18542
May-2015	0	3422.5	3958.416667	21348.20875
Jun-2015	0	3499.5	3890.416667	20152.99708
Jul-2015	0	3478.5	4284.416667	21475.40292
Aug-2015	0	3917.5	4100.416667	20539.63458
Sep-2015	0	3956.5	3326.416667	15234.01792
Oct-2015	0	4321.5	3403.416667	15447.61542

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber atau mengutipnya dengan cara lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, dan/atau mempergunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
2. Diarangi tidak mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



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

BULAN	TARGET TANAM	TANAM	PANEN (HA)	PRODUKSI (TON/HA)
Nov-2015	0	4447.5	3382.416667	15328.32125
Dec-2015	0	4228.5	3821.416667	17225.30375
Jan-2016	0	3697.45833	3658.108333	17323.16979
Feb-2016	0	4130.45833	4437.108333	20716.55763
Mar-2016	0	4139.45833	4229.108333	21651.76529
Apr-2016	0	3442.45833	3964.108333	19959.50446
May-2016	0	3151.45833	4141.108333	21635.55613
Jun-2016	0	2906.45833	4574.108333	22789.92229
Jul-2016	0	2866.45833	4583.108333	22237.04821
Aug-2016	0	3073.45833	3886.108333	18925.24604
Sep-2016	0	3373.45833	3595.108333	15711.36971
Oct-2016	0	4219.45833	3350.108333	14606.36646
Nov-2016	0	4122.45833	3310.108333	14410.46538
Dec-2016	0	3520.45833	3724.108333	16203.02863
Jan-2017	4519	3359	2988	14292
Feb-2017	4723	3414	2077	11066
Mar-2017	5109	5100	3049	14841
Apr-2017	4924	4290	3833	20036
May-2017	4186	4468	3187	15967
Jun-2017	3940	3970	4151	20501
Jul-2017	3821	3854	4858	26005
Aug-2017	5175	5169	4348	23315
Sep-2017	5234	5267	3982	21212
Oct-2017	4933	4541	3789	20592
Nov-2017	5207	4914	4488	24809
Dec-2017	4541	5360	5216	30145.6
Jan-2018	5427	4697	4540	18570
Feb-2018	4723	4990	4195	19226
Mar-2018	4411	5140	4891	23002
Apr-2018	4541	4360	5526	26254
May-2018	4538	4723	4656	18935
Jun-2018	4735	4268	4778	18057
Jul-2018	4851	4682	4933	21638
Aug-2018	4494	8157	5092	22432
Sep-2018	5282	4776	5205	21910
Oct-2018	4640	4672	3844	16405
Nov-2018	5169	4345	5536	23226



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

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengantumkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan penyediaan bahan bacaan.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

BULAN	TARGET TANAM	TANAM	PANEN (HA)	PRODUKSI (TON/HA)
Dec-2018	5365	5190	7066	30431
Jan-2019	5138	5204	4276	17454
Feb-2019	4944	4298	4197	17187
Mar-2019	4363	4740	4238	17422
Apr-2019	5220	4835	4850	19648
May-2019	4531	5241	4952	18060
Jun-2019	4573	4704	4100	16343
Jul-2019	4809	5227	4621	18309
Aug-2019	4830	6460	4983	19814
Sep-2019	5711	5162	4932	22094
Oct-2019	4955	5147	4690	20998
Nov-2019	5007	4777	4669	20931
Dec-2019	5606	6305	6216	27905
Jan-2020	0	5472	4872	20717
Feb-2020	0	4801.5	5228	22243
Mar-2020	0	4761	5023	20984
Apr-2020	0	5283	6097	24171
May-2020	0	5079	5511	25153
Jun-2020	0	5113.5	4436	19783
Jul-2020	0	5385	4862	22278
Aug-2020	0	5275	5227	23735
Sep-2020	0	4929	5115	22902
Oct-2020	0	4746	5082	21798
Nov-2020	0	5008.5	5287	23448
Dec-2020	0	5297.5	5302	24883
Jan-2021	5240	3297	5550	23635
Feb-2021	4541	3852	4476	19317
Mar-2021	5009	4062.1	4872	20998
Apr-2021	5063	4276	4924	20977
May-2021	5135	4096	3396	13976
Jun-2021	4903	4264	3942	17525.6
Jul-2021	5235	4296	4121	18767
Aug-2021	5272	4105	4316	19282
Sep-2021	5078	4004.6	4160	18902
Oct-2021	5136	4113	4216	19271
Nov-2021	4820	4116	4157	19169
Dec-2021	5069	5250.1	4219	19506



BULAN	TARGET TANAM	TANAM	PANEN (HA)	PRODUKSI (TON/HA)
Jan-2022	0	3758	3779.6	16923
Feb-2022	0	4022	4113.6	18307
Mar-2022	0	4256	4305	21052
Apr-2022	0	4182	5006.6	23998
May-2022	0	4134	3758	18759
Jun-2022	0	4327	4078	19468
Jul-2022	0	4407	4220	19565
Aug-2022	0	4261	4166	19260
Sep-2022	0	4230	4285	17550
Oct-2022	0	4429	4411	17988
Nov-2022	0	4401	4418	17935
Dec-2022	0	4470	4006	16389
Jan-2023	0	3798	4230	20118
Feb-2023	0	4016	4429	20639
Mar-2023	0	4040	4401	20553
Apr-2023	0	4092	4470	20556
May-2023	0	4232	3858	17124
Jun-2023	0	4115	3956	17663
Jul-2023	0	4610	4040	18027
Aug-2023	0	4407	4092	18303
Sep-2023	0	4009	4231	18168
Oct-2023	0	3827	4115	17945
Nov-2023	0	4168	4610	20078
Dec-2023	0	4200	4407	19348

1. Diarahkan untuk mengulit sepadan atau seluruhnya hanya pada pengamatan dan pengamatan sumber:
  - a. Pengamatan hanya untuk keperluan penelitian dan tidak untuk keperluan lain.
  - b. Pengamatan tidak mengabaikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarahkan mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya hanya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN B

### Data Hasi Seleksi Data

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Januari</b>	2018.899167	20817.9375	18860.71208	17323.16979	14292	18570	17454	20717	23635	16923	20118
<b>Februari</b>	21635.44167	19037.6475	19183.96375	20716.55763	11066	19226	17187	22243	19317	18307	20639
<b>Maret</b>	21979.98167	18996.1875	21094.17708	21651.76529	14841	23002	17422	20984	20998	21052	20553
<b>April</b>	19970.32167	20177.2975	21294.18542	19959.50446	20036	26254	19648	24171	20977	23998	20556
<b>Mei</b>	20076.51167	19915.9375	21348.20875	21635.55613	15967	18935	18060	25153	13976	18759	17124
<b>Juni</b>	19098.51167	19862.9175	20152.99708	22789.92229	20501	18057	16343	19783	17525.6	19468	17663
<b>Juli</b>	21722.15867	19043.4625	21475.40292	22237.04821	26005	21638	18309	22278	18767	19565	18027
<b>Agustus</b>	20584.90867	20789.9925	20539.63458	18925.24604	23315	22432	19814	23735	19282	19260	18303
<b>September</b>	15277.76867	15078.3725	15234.01792	15711.36971	21212	21910	22094	22902	18902	17550	18168
<b>Oktober</b>	14392.27167	14363.8475	15447.61542	14606.36646	20592	16405	20998	21798	19271	17988	17945
<b>November</b>	14158.08867	14046.4725	15328.32125	14410.46538	24809	23226	20931	23448	19169	17935	20078
<b>Desember</b>	13309.71167	15235.9275	17225.30375	16203.02863	30145.6	30431	27905	24883	19506	16389	19348

## LAMPIRAN C

### Hasil Data Time Series

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
20178.99	21685.44	1979.08	19970.32	20076.61	19098.51	21732.16	20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94
21685.44	21999.08	1970.32	20076.61	19098.51	21732.16	20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65
21999.08	19990.22	20076.61	19098.51	21732.16	20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19
19970.32	20066.61	19098.51	21732.16	20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3
20076.61	19088.11	21732.16	20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94
19098.51	21722.6	20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92
21732.16	20544.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46
20584.01	15287.77	14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99
15287.77	14322.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37
14392.27	14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85
14168.09	13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47
13309.71	20817.94	19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93
20817.94	19076.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71
19037.65	18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96
18996.19	20177.3	19915.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18
20177.3	19995.94	19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19
19915.94	19822.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21
19862.92	19043.46	20789.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153
19043.46	20799.99	15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4
20789.99	15083.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63



X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
15078.37	14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02
14363.85	14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62
14046.47	15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32
15235.93	18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3
18860.71	19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17
19183.96	21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56
21094.18	21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77
21294.19	21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5
21348.21	20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56
20153	21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92
21475.4	20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05
20539.63	15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25
15234.02	15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37
15447.62	15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37
15328.32	17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47
17225.3	17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03
17323.17	20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292
20716.56	21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066
21651.77	19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841
19959.5	21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036
21635.56	22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967
22789.92	22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501
22237.05	18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005
18925.25	15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
15711.37	14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212
14606.37	14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592
14410.47	16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809
16203.03	14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6
14292	11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570
11066	14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226
14841	20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002
20036	15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254
15967	20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935
20501	26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057
26005	23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638
23315	21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432
21212	20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910
20592	24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405
24809	30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226
30145.6	18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431
18570	19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454
19226	23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187
23002	26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422
26254	18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648
18935	18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060
18057	21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343
21638	22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309
22432	21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
21910	16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094
16405	23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998
23226	30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931
30431	17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905
17454	17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717
17187	17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243
17422	19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984
19648	18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171
18060	16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153
16343	18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783
18309	19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278
19814	22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735
22094	20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902
20998	20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798
20931	27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448
27905	20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883
20717	22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635
22243	20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317
20984	24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998
24171	25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977
25153	19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976
19783	22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6
22278	23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767
23735	22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
22902	21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902
21798	23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271
23448	24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169
24883	23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506
23635	19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923
19317	20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307
20998	20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052
20977	13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998
13976	17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759
17525.6	18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468
18767	19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565
19282	18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260
18902	19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550
19271	19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988
19169	19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935
19506	16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389
16923	18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118
18307	21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639
21052	23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553
23998	18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556
18759	19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124
19468	19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663
19565	19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027
19260	17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
17550	17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168
17988	17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945
17935	16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078
16389	20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348
20118	20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348	
20639	20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348		
20553	20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348			
20556	17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348				
17124	17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348					
17663	18027	18303	18168	17945	20078	19348						
18027	18303	18168	17945	20078	19348							
18303	18168	17945	20078	19348								
18168	17945	20078	19348									
17945	20078	19348										
20078	19348											
19348												

## LAMPIRAN D

### Hasil Normalisasi Data Dalam Bentuk Time Series

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
0.157137	0.62517	0.701281	0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282
0.612517	0.094059	0.126189	0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282
0.701281	0.126189	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041
0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625
0.126189	0.126189	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619
-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592
0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612
0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835
-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472
-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071
-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665
-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709
0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136
-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365
-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786
0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246
0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576
0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279
-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025
0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
-1.38472	0.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767
-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731
-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916
-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573
-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614
-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636
0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337
0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789
0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438
0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388
0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261
0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185
-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337
-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274
-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662
-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475
-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243
0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976
0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647
0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912
0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609
0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476
0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265
-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
-1.19337	-1.58662	-1.04475	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402
-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984
-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729
-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916
-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924
-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094
-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496
0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534
-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891
0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431
1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176
1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192
0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399
0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369
1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209
3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188
-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659
-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473
1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627
1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338
-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341
-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243
0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814
0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804



X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
0.680399	0.983369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019
-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713
1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459
3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611
-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977
-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106
-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481
-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387
-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716
-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434
-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164
0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073
0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268
0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542
0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316
2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099
0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844
0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343
0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713
1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365
1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795
0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495
0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969
1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888
0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734
1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817
1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463
1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711
-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874
0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036
0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574
-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211
-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779
-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847
-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066
-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757
-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517
-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119
-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853
-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387
-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191
0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195
1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102
-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635
-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342
-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338
-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076
-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076	-0.51817
-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076	-0.51817	0.126608
-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076	-0.51817	0.126608	-0.09406

## LAMPIRAN E

### Pembagian Data

Data Latih 86%

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
0.157137	0.612517	0.701281	0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282
0.612517	0.701281	0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788
0.701281	0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041
0.094059	0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625
0.126189	-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619
-0.16948	0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592
0.626639	0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612
0.279568	-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835
-1.32142	-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472
-1.59211	-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071
-1.65988	-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665
-1.91936	0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709
0.350282	-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
-0.18788	-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365
-0.20041	0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786
0.156625	0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246
0.077619	0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576
0.061592	-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279
-0.18612	0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025
0.341835	-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155
-1.38472	-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767
-1.60071	-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731
-1.69665	-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916
-1.33709	-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573
-0.24136	-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614
-0.14365	0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636
0.433786	0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337
0.494246	0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789
0.510576	0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438
0.149279	0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388
0.549025	0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261
0.266155	-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185
-1.33767	-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337
-1.2731	-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274
-1.30916	-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662
-0.73573	-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475
-0.70614	0.319636	0.602337	0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
0.319636	0.090789	0.597438	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976
0.602337	0.597438	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647
0.090789	0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912
0.597438	0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609
0.946388	0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476
0.779261	-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265
-0.22185	-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112
-1.19337	-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402
-1.5274	-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984
-1.58662	-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729
-1.04475	-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916
-1.62243	-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924
-2.5976	-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094
-1.45647	0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496
0.113912	-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534
-1.11609	0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891
0.254476	1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431
1.918265	1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176
1.105112	0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192
0.469402	0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399
0.281984	1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369
1.556729	3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209
3.169916	-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188
-0.32924	-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
-0.13094	1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473
1.010496	1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627
1.993534	-0.21891	-0.48431	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338
-0.21891	0.598176	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-0.48341
-0.48431	0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-1.00243
0.598176	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	-0.40814
0.838192	0.680399	-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804
0.680399	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.736019
-0.98369	1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713
1.078209	3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459
3.256188	-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611
-0.66659	-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977
-0.7473	-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106
-0.67627	-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481
-0.00338	-0.48341	-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387
-0.48341	-0.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716
-1.00243	-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434
-0.40814	0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164
0.046804	0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073
0.736019	0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268
0.404713	0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542
0.384459	2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316
2.492611	0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099
0.31977	0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
0.78106	0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343
0.400481	1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713
1.36387	1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365
1.660716	0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795
0.037434	0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495
0.79164	1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969
1.232073	0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401
0.980268	0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888
0.646542	1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734
1.145316	1.579099	1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817
1.579099	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	


**Data Uji 20%**

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
1.201844	-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711
-0.10343	0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874
0.404713	0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036
0.398365	-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574
-1.71795	-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211
-0.64495	-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779
-0.26969	-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847
-0.11401	-0.22888	-0.11734	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	TARGET
-0.22888	1.1774	-0.14817	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757
-0.11734	0.421036	-0.0463	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517
-0.14817	0.421036	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119
-0.0463	0.421036	-0.82711	-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.98853
-0.82711	0.421036	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387
-0.40874	0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191
0.421036	1.311574	-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195
1.311574	0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102
-0.27211	-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635
-0.05779	-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342
-0.02847	-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338
-0.12066	-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995
-0.63757	-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076
-0.50517	-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076	-0.51817
-0.52119	-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076	-0.51817	0.126608
-0.98853	0.1387	0.296191	0.270195	0.271102	-0.76635	-0.60342	-0.49338	-0.40995	-0.45076	-0.51817	0.126608	-0.09406



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Informasi Pribadi		
	Nama	Indah Wulandari
	Tempat/Tanggal Lahir	Duri, 24 Mei 2002
	Jenis Kelamin	Perempuan
	Tinggi Badan	161 cm
	Agama	Islam
	Kewarganegaraan	Indonesia
Alamat dan Kontak		
Alamat Asal	Jl. Nusantara II, Kelurahan Air Jamban, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Riau	
Alamat Sekarang	Jl. Buluh Cina, Gg. Poron, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau	
No. HP	082258848645	
Email	12050120353@students.uin-suska.ac.id	
Riwayat Pendidikan		
2008 – 2014	SD Negeri 10 Mandau	
2014 – 2017	SMP Negeri 4 Mandau	
2017 – 2020	SMA Negeri 2 Mandau	

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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