



**ANALISA DAN PREDIKSI CUACA DAN CURAH HUJAN
MENGUNAKAN *LONG SHORT TERM MEMORY* (LSTM) DAN BAHASA
PEMROGRAMAN PYTHON
(STUDI KASUS : UNIVERSITAS ISLAM RIAU, PEKANBARU)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*

NUZULIANA WAHYUNIKA

183510049

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2023**

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Nuzuliana Wahyunika
NPM : 183510049
Kelompok Keahlian : Jaringan dan Komunikasi Data
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul TA : Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Dan Bahasa Pemrograman Python (Studi Kasus : Universitas Islam Riau, Pekanbaru)

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam tugas akhir ini telah dipelajari dan dinilai relative telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria-kriteria dalam metode penelitian ilmiah. Oleh karena itu tugas akhir ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian **Seminar Tugas Akhir**.

Pekanbaru, 19 Januari 2023

Di sahkan oleh :

Ketua Program Studi
Informatika

Dosen Pembimbing Teknik

Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom
1016048502

Dr. Evizal, M.Eng
1029027601

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Nuzuliana Wahyunika
NPM : 183510049
Kelompok Keahlian : Jaringan dan Komunikasi Data
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul TA : Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Dan Bahasa Pemrograman Python (Studi Kasus : Universitas Islam Riau, Pekanbaru).

Tugas Akhir ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan dewan penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan Telah Lulus Mengikuti Ujian Tugas Akhir Pada Tanggal 30 Januari 2023 dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 30 Januari 2023

Dewan Penguji

1. Pembimbing : Dr. Evizal, M.Eng
2. Penguji 1 : Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom
3. Penguji 2 : Rizdqi Akbar Ramadhan, S.Kom., M.Kom

()
()
()

Disahkan Oleh :

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T
NIDN. 1016047901

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 1016048502

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK



UNIVERSITAS ISLAM RIAU



LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuzuliana Wahyunika
Tempat/Tgl Lahir : Sawang Laut, 25 Desember 1999
Alamat : Jl.Air Dingin, Gg.taqwa III, Kec Bukit Raya, Pekanbaru.
Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul **"Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Dan Bahasa Pemrograman Python (Studi Kasus Universitas Islam Riau, Pekanbaru)"**.

Apabila di kemudian hari ada yang merasa dirugikan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 23 Februari 2023

Yang membuat pernyataan,



(Nuzuliana Wahyunika)

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Analisis dan Prediksi Cuaca dan Curah Hujan Menggunakan Metode *Long Short Term Memory* (Lstm) dan Bahasa Pemrograman Python (Studi Kasus : Universitas Islam Riau, Pekanbaru)”.

Penghargaan dan terima kasih yang setulusnya kepada ayahanda dan alm ibunda serta adik yang kusayangi yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian secara moril maupun material. Semoga allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan rezekinya didunia maupun diakhirat atas segalanya kepada penulis.

Penghargaan dan terimakasih penulis berikan kepada pembimbing yang telah membantu penulisan skripsi ini. Serta ucapan terimakasih kepada :

1. Seluruh dosen program studi teknik informatika yang mendidik serta memberikan arahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



2. Teruntuk asisten laboratorium robotik yang selalu memberi arahan dan saran dari pembimbing dalam penyusunan skripsi ini.
 3. Semua anggota keluarga yang memberikan semangat dan do'a agar segera menyelesaikan skripsi ini.
 4. Kepada Yusrina putri S.T, Cici apriyani S.T, Mimi asmida, Wira Nelfia.s, Lia safitri, Riko Apriliano telah memberi semangat dalam menyusun skripsi ini.
 5. Kepada rekan yang selalu memberi nasehat yaitu Gita risantia S.Pd, Melindrawati, Elva triwanda, Susanti, Salsabila ramadhani.
 6. Dan teruntuk teman yang berada di kampung yaitu Siti nur sulastri dan Sri mariyati yang telah mendoakan dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.
 7. Terakhir untuk semua pihak yang telah membantu dan mendoakan dalam penyelesaian skripsi ini.
- Akhir kata dengan segala kerendahan hati dan dengan segala harapan semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Pekanbaru, 19 Januari 2023

UNIVERSITAS
Nuzuliana Wahyunika
ISLAM RIAU



**ANALISA DAN PREDIKSI CUACA DAN CURAH HUJAN
MENGUNAKAN *LONG SHORT TERM MEMORY* (LSTM) DAN BAHASA
PEMROGRAMAN PYTHON
(STUDI KASUS : UNIVERSITAS ISLAM RIAU, PEKANBARU)**

Nuzuliana Wahyunika

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

Email: Nuzulianawahyunika@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Cuaca merupakan perubahan suhu, angin, curah hujan, dan sinar matahari. Perkiraan cuaca sangat dibutuhkan karena kolaborasi antara ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menentukan atmosfer bumi. Permasalahan yang sering dihadapi dalam memprediksi curah hujan antara lain kondisi atmosfer yang berubah-ubah tidak stabil, kesalahan pengukuran, data yang terlalu besar, dan pemahaman yang tidak lengkap terhadap performansi prakiraan curah hujan yang dihasilkan membuat prediksi yang tidak akurat memungkinkan prediksi curah hujan tidak menentu. Dengan demikian, peneliti ingin membuat sebuah analisis perkiraan cuaca dan curah hujan dengan riwayat data yang dikumpulkan sebelumnya. dengan algoritma *Long Short Term Memory* (LSTM) digunakan untuk memprediksi jumlah curah hujan, sedangkan bahasa python membuat plot terjadinya curah. Data yang diolah berasal dari database komputer laboratorium robotik, data tersebut dikumpulkan menggunakan alat berupa davis weather station yang terpasang di rooftop gedung A fakultas teknik UIR. Alat ini berfungsi mengumpulkan data mentah berupa parameter cuaca. Data yang telah dikumpulkan disimpan kedalam database dengan bantuan aplikasi davis weatherlink pada bulan maret hingga desember 2022, dengan jumlah data sebanyak 278 data record yang sudah dikelompokkan per minggu. Kemudian hasil prediksi akurasi MAPE yaitu 86,33% dengan nilai 13,466.

Kata Kunci : cuaca, curah hujan, davis weather station, prediksi



WEATHER AND RAINFALL ANALYSIS AND PREDICTION USING LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) AND PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE (CASE STUDY: RIAU ISLAMIC UNIVERSITY, PEKANBARU)

Nuzuliana Wahyunika

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

Email: Nuzulianawahyunika@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Weather is a change in temperature, wind, precipitation, and sunlight. Weather forecasting is much needed because of the collaboration between science and technology to determine the Earth's atmosphere. Problems often encountered in predicting rainfall include unstable atmospheric conditions, measurement errors, data that is too large, and an incomplete understanding of the performance of rainfall forecasts resulting in inaccurate predictions that allow prediction of erratic rainfall. Thus, researchers want to make an analysis of weather and rainfall forecasts with a history of previously collected data. the Long Short Term Memory (LSTM) algorithm is used to predict the amount of precipitation, while the python language plots the occurrence of precipitation. The processed Data came from the computer database of the Robotics Laboratory, the data was collected using a tool in the form of davis weather station installed on the rooftop of building a faculty of engineering UIR. This tool serves to collect raw data in the form of weather parameters. The data that has been collected is stored in the database with the help of the davis weatherlink application from March to December 2022, with a total of 278 data records grouped per week. Then the prediction accuracy of MAPE is 86.33% with a value of 13.466.

Keywords: weather, precipitation, Davis Weather Station, forecasting

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR DIAGRAM	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Sistem Informasi Monitoring Cuaca.....	7
2.2.2 Automatic Weather Stations (AWS).....	8
2.2.3 Integrated Sensor Suite (ISS).....	10
2.2.4 Console for Vantage Pro2.....	11



2.2.5 Prediksi	12
2.2.6 Long Short Term Memory (LSTM).....	13
2.2.7 Bahasa Pemrograman Python	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 16

3.1 Metodologi Penelitian	16
3.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)	22
3.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software).....	22
3.2 Perancangan Sistem.....	25
3.2.1 Gambaran Umum.....	25
3.2.2 Tabel Monitoring Data.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 29

4.1 Model Analisis Data.....	29
4.1.1 Implementasi data	29
4.1.2 Proses Input Data	30
4.2 Hasil Prediksi.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 59

5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59

DAFTAR PUSTAKA.....60



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pengertian ikon.....	17
Tabel 3. 2 Fungsi Library	23
Tabel 3. 3 Monitoring Data	26
Tabel 4. 1 Dataset cuaca dari maret hingga desember 2022	31
Tabel 4. 2 Date Dan Total	32
Tabel 4. 3 Data Group	33
Tabel 4. 4 Output Date Dan Rain/Total.....	35
Tabel 4. 5 group date dan total	36
Tabel 4. 6 Tampilan Setelah Di Masukkan Plot.....	38
Tabel 4. 7 Data Compare bulan januari 2023.....	53
Tabel 4. 8 Tampilan Data Group Rain Compare.....	54

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Integrated Sensor Suite (ISS).....	11
Gambar 2. 2 Alat Console for Vantage Pro2.....	12
Gambar 3. 1 Halaman Weathelink	17
Gambar 3. 2 Tampilan browse	18
Gambar 3. 3 Tampilan Ekport	19
Gambar 3. 4 Tampilan Penyimpanan TXT.....	20
Gambar 3. 5 Tampilan Hasil Ekspor	20
Gambar 4. 1 Library yang Digunakan	29
Gambar 4. 2 Coding Read Dataset	30
Gambar 4. 3 Coding Input Pengambilan Date Dan Rain	32
Gambar 4. 4 Coding Data Group.....	33
Gambar 4. 5 Coding Menampilkan Grafik Curah Hujan Maret Hingga Desember..	34
Gambar 4. 6 Grafik Data Rain Maret – Desember 2022	35
Gambar 4. 7 Coding pengambilan date dan rain	35
Gambar 4. 8 Coding group date dan total.....	36
Gambar 4. 9 Coding Array	38
Gambar 4. 10 Coding untuk menampilkan grafik perbulan	41
Gambar 4. 11 Grafik Curah Hujan Bulan Maret	42
Gambar 4. 12 Grafik Curah Hujan Bulan April	42
Gambar 4. 13 Grafik Curah Hujan Bulan Mei	43
Gambar 4. 14 Grafik Curah Hujan Bulan Juni	44



Gambar 4. 15	Grafik Curah Hujan Bulan Juli	44
Gambar 4. 16	Grafik Curah Hujan Bulan Agustus.....	45
Gambar 4. 17	Grafik Curah Hujan Bulan September.....	45
Gambar 4. 18	Grafik Curah Hujan Bulan Oktober.....	46
Gambar 4. 19	Grafik Curah Hujan Bulan November.....	47
Gambar 4. 20	Grafik Curah Hujan Bulan Desember	47
Gambar 4. 21	Coding Train Array LSTM.....	48
Gambar 4. 22	Tampilan Parameter LSTM	49
Gambar 4. 23	Coding History	49
Gambar 4. 24	Tampilan History Epoch.....	50
Gambar 4. 25	Coding Menampilkan Grafik Prediksi.....	51
Gambar 4. 26	Grafik Prediksi.....	52
Gambar 4. 27	Coding Data Compare	52
Gambar 4. 28	Coding Group	54
Gambar 4. 29	Grafik Rain Data Januari 2023	56
Gambar 4. 30	Coding Menampilkan Grafik Prediksi.....	56
Gambar 4. 31	Grafik Prediksi.....	57
Gambar 4. 32	Coding Menentukan MSE	57

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 3. 1 Analisis Data Sensor Waktu Nyata Ke Angka Perkiraan 25



UNIVERSITAS ISLAM RIAU



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data prediksi cuaca berperan penting dalam beberapa sektor seperti pertanian, transportasi, industri makanan, sistem di bandara, data mining, ketersediaan daya listrik, pencarian energi baru (Holmstrom et al., n.d.). Prakiraan cuaca merupakan hal yang menarik untuk dikaji karena dengan perkembangan kecerdasan buatan yang semakin berkembang memberikan banyak kemungkinan dalam memanfaatkan data prediksi cuaca di tengah masyarakat.

Perkotaan adalah tempat yang strategis dalam mengkaji cuaca secara signifikan dimana dalam satu kota yang sama bahkan di daerah yang sama tetapi dalam radius yang berbeda. Dalam satu kota akan ada perbedaan contoh di kota bagian utara terjadi hujan deras sedangkan kota bagian barat terjadi mendung disertai angin kuat sehingga penyajian data cuaca secara akurat merupakan tantangan dalam kajian ini. Informasi data yang akurat sangat berguna bagi masyarakat kota maupun kampung karena mengetahui prediksi yang akan terjadi cuaca yang akan terjadi beberapa waktu kedepan.

Cuaca merupakan perubahan suhu, angin, curah hujan, dan sinar matahari.

Perkiraan cuaca sangat dibutuhkan karena kolaborasi antara ilmu pengetahuan dan

teknologi untuk menentukan atmosfer bumi (Herwanto et al., n.d.). Faktor-faktor penting yang mempengaruhi cuaca, antara lain suhu (maks-min), kelembaban rata-rata, titik embun, kecepatan angin, tekanan atmosfer rata-rata, radiasi, dan kemungkinan terjadinya presipitasi di lokasi-lokasi (Holmstrom et al., n.d.). Dalam perkiraan cuaca sangat penting karena mengantisipasi adanya banjir dan kekeringan (Salman et al., 2016) serta pengoptimalan irigasi lahan pertanian (Chen et al., 2021).

Hujan adalah butiran air yang terjadi karena adanya penguapan/pendinginan pada gumpalan awan. Perubahan curah hujan merupakan intensitas hujan yang terjadi pada suatu area dalam kurun waktu berdekatan. Tingginya curah hujan di setiap wilayah berbeda-beda, tergantung garis lintang, ketinggian tempat, arah angin, suhu udara, serta luas daratan. Curah hujan diukur dengan ombrometer.

Permasalahan yang sering dihadapi dalam memprediksi curah hujan antara lain kondisi atmosfer yang berubah-ubah tidak stabil, kesalahan pengukuran, data yang terlalu besar, dan pemahaman yang tidak lengkap terhadap performansi prakiraan curah hujan yang dihasilkan membuat prediksi yang tidak akurat memungkinkan prediksi curah hujan tidak menentu.

Dengan demikian, peneliti ingin membuat sebuah analisis perkiraan cuaca dengan metode *Long Short Term Memory* (Lstm) menggunakan bahasa python dengan mempercepat perhitungan prediksi dalam jangka waktu tertentu bisa memperkirakan curah hujan yang akan terjadi pada wilayah teknik Universitas islam riau. Atas dasar latar belakang diatas, penulis tertarik untuk mengajukan usulan

penelitian dengan judul Analisa dan Prediksi Cuaca dan Curah Hujan Menggunakan Metode *Long Short Term Memory* (Lstm) dan Bahasa Pemrograman Python“ Studi Kasus: Universitas Islam Riau, Pekanbaru”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu ”Pengoptimalan yang akurat dalam memprediksi cuaca curah hujan yang terjadi pada wilayah Universitas Islam Riau, Pekanbaru ”.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak menyimpang dari maksud dan tujuan penyusunan proposal dan penelitian juga mengingat luasnya permasalahan maka perlu pembatasan masalah dalam penelitian ini, yaitu :

- A. Penelitian ini fokus membahas tentang terjadinya prediksi curah hujan pada kawasan Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- B. Analisis ini menggunakan *Long Short Term Memory* (Lstm) menggunakan Bahasa pemrograman python.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana memprediksi perkiraan curah hujan dengan menerapkan metode *Long Short Term Memory* (Lstm) menggunakan bahasa pemrograman python?”



1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu prediksi curah hujan pada wilayah Universitas Islam Riau dengan menerapkan metode *Long Short Term Memory* (Lstm) menggunakan Bahasa pemrograman python agar mengetahui curah hujan agar mendapat nilai prediksi.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A. Mempermudah untuk melakukan pengecekan data prediksi curah hujan di wilayah universitas islam riau dengan nilai yang baik.
- B. Meningkatkan efektivitas kerja yaitu mempermudah pemantauan prediksi curah hujan.
- C. Diharapkan menjadi referensi mahasiswa teknik informatika universitas islam riau dalam melakukan penelitian dengan tema prediksi curah hujan menggunakan metode *Long Short Term Memory* (Lstm) dan Bahasa python.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Akibat dari perubahan intensitas curah hujan tersebut sangat berpengaruh terhadap kegiatan sosial masyarakat Indonesia, contohnya pada bidang pertanian, bidang transportasi udara, dan bidang industri tradisional. Faktor alam yang mempengaruhi curah hujan pada Indonesia adalah adanya kenyataan El Nino dan La Nina. El Nino merupakan fenomena global dimana dapat ditandai dengan memanasnya suhu bagian laut dimana di fenomena El Nino curah hujan berkurang, sedangkan La Nina merupakan fenomena dimana suhu bagian laut lebih dingin asal homogen rata-rata sehingga menyebabkan intensitas curah hujan lebih tinggi. salah satu wilayah yang memiliki curah hujan cukup tinggi dimana Kabupaten Malang sendiri adalah daerah yang mempunyai kondisi topografis berupa dataran tinggi.

Hasil akhir pada penelitian dengan akurasi sebesar 54.31% hasil terbaik di dapat pada epoch 100 dimana mendapat nilai paling kecil dari epoch yang lainnya dengan nilai Mean Absolute Error sebesar 7.55, Root Mean Squared Error sebesar 14.07, dan nilai Mean Squared Error sebesar 197.97. Pada skenario 2 dengan akurasi sebesar 58.54% pada skenario 2 hasil terbaik di dapat di pada epoch 150 dimana mendapat nilai paling kecil dari prediksi Curah Hujan di Kab. Malang menggunakan

LSTM (Long Short Term Memory) epoch yang lainnya dengan nilai Mean Absolute Error sebesar 7.90, Root Mean Squared Error sebesar 10.16, dan nilai Mean Squared Error sebesar 103.37. dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini dari hasil 2 skenario uji coba yang telah dilakukan, hasil terbaik terdapat pada skenario 2 dengan akurasi model sebanyak 58.54% dan pada masing –masing epoch yang dilakukan , hasil epoch terbaik di dapat pada epoch 150 dimana mendapat nilai paling kecil dari epoch yang lainnya dengan nilai Mean Absolute Error sebesar 7.90, Root Mean Squared Error sebanyak 10.16, serta nilai Mean Squared Error sebesar 103.37(Freecenta et al., 2022).

Metode dan data yang dianalisis untuk melakukan prediksi menggunakan machine learning dengan berbagai macam model dan pendekatan Prediksi dan peramalan data kebakaran telah dilakukan dan hasil yang dicapai dalam kinerja yang baik dianalisis menggunakan model LSTM. Data kebakaran dikumpulkan dari tahun 2010 hingga 2021 dari satelit NASA (Aqua dan Terra) untuk wilayah Indonesia telah memetakan dan memplot dalam 2 tahun terakhir. Itu data peramalan untuk tahun 2021 sebagai bukti model yang dimiliki diperoleh dengan akurasi tinggi dan persentase kesalahan 4,56%, homogen-rata kinerja analisis hingga 95% berhasil yang termasuk dalam kategori kinerja baik. Peramalan di masa depan tahun yaitu tahun 2022 telah dilakukan serta hasilnya menunjukkan grafik tren serupa untuk sepanjang tahun dari Januari sampai Desember. Jumlah hotspot meningkat pada akhirnya tahun karena saat ini musim panas dan kering lingkungan di daerah kasus Indonesia,



sedangkan di awal tahun tidak secara signifikan menunjukkan peningkatan titik api saat musim hujan (Evizal Abdul Kadir et al., 2022).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Informasi Monitoring Cuaca

Istilah cuaca digunakan untuk menunjukkan keadaan atmosfer (tekanan, suhu, kelembaban, angin, dll) atas wilayah tertentu selama periode waktu tertentu (menit, jam, hari, bulan, musim, tahun, dekade, dll.). Sedangkan istilah iklim digunakan untuk menunjukkan probabilitas statistik atmosfer (tekanan, suhu, kelembaban, angin, dll) atas wilayah atau wilayah dari berbagai negara tertentu selama periode kalender tertentu .

Cuaca terjadi karena suhu dan kelembaban yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Perbedaan ini bisa terjadi karena sudut pemanasan Matahari yang berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya karena perbedaan lintang bumi. Perbedaan yang tinggi antara suhu udara di daerah tropis dan daerah kutub bisa menimbulkan jet stream. Sumbu bumi yang miring dibanding orbit bumi terhadap matahari membuat perbedaan cuaca sepanjang tahun untuk daerah sub tropis hingga kutub. Pada umumnya suhu permukaan bumi berkisar $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Selama ribuan tahun perubahan orbit bumi juga mempengaruhi jumlah dan distribusi energi matahari yang diterima oleh bumi dan mempengaruhi iklim jangka panjang .

Stasiun cuaca adalah sebuah alat uji pengamatan cuaca dengan perangkat-perangkat alat pengujian yang berguna mengamati kondisi atmosfer bumi untuk

memberikan informasi prakiraan cuaca pada suatu wilayah tertentu berdasarkan ruang lingkup tertentu, alat ini juga berguna untuk mempelajari cuaca dan iklim suatu wilayah. Pengamatan dengan menggunakan stasiun cuaca ini ditekankan pada tekanan udara, suhu, kelembaban, kecepatan angin, arah angin, curah hujan, radiasi, dan tingkat kebasahan atmosfer. Sistem Informasi Monitoring Cuaca merupakan sistem yang berfungsi sebagai alat yang memonitoring keadaan cuaca di suatu tempat terbuka yang dirancang menggunakan perangkat ISS sebagai media komunikasi antara Komputer web server dengan peralatan Sensor & Logger yang terpasang di stasiun cuaca.

2.2.2 Automatic Weather Stations (AWS)

AWS merupakan suatu peralatan atau sistem terpadu yang didesain untuk pengumpulan data cuaca secara otomatis serta diproses agar pengamatan menjadi lebih mudah. AWS umumnya dilengkapi dengan sensor, Remote Terminal Unit (RTU), Komputer, unit LED Display. Sensor-sensor yang digunakan meliputi sensor temperatur, arah dan kecepatan angin, kelembaban, presipitasi, tekanan udara, pyranometer, net radiometer. RTU terdiri atas data logger dan back up power yang berfungsi sebagai terminal pengumpulan data cuaca dari sensor tersebut dan ditransmisikan ke unit pengumpulan data pada komputer.

Automatic weather station (AWS) merupakan stasiun meteorologi yang melakukan pengamatan cuaca dan mengirim hasilnya secara otomatis. Pengumpulan

data dari alat pengukuran otomatis dapat diproses secara lokal di AWS atau ditempat lain seperti di central processor pada jaringan/network.

Automatic weather stations didesain dengan konsep yang terintergrasi dari alat pengukuran otomatis, data acquisition and processing unit. Kombinasi antara sistem instrumentasi, interface, pemroses data dan unit pengiriman (transmisi) biasanya disebut dengan istilah “Automated Weather Observing Sistem (AWOS)” atau “Automated Surface Observing Sistem (ASOS)” .

Secara umum AWS dibagi menjadi beberapa bagian utama , yaitu :

1. Sensor. Sensor pada AWS terdiri dari Wind speed, Wind direction, Humidity , Temperature, Solar radiation, Air Pressure, dan Rain gauge.
2. Data Logger, yang mencatat semua data dari sensor yang bisa terdiri dari: Amplifier, Converter, Acquisitions dan Controller.
3. Komputer (sistem perekam dan sistem monitor). Untuk mengumpulkan semua data log dan memonitor hasil yang dicatat oleh AWS. Komponennya bisa terdiri dari PC software, database, kalkulasi/analisa data dll.
4. Display (optional). Yang bisa berupa LED, LCD, PC, indicator dll.
5. Tiang untuk dudukan sensor dan data logger.
6. Penangkal petir Lightning/surge/line protection dll.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





7. Power supply :AC, DC, solar cell dll. Spesifikasi teknis dari masing-masing komponen biasanya ditentukan, sesuai dengan dimana AWS tersebut akan dipasang.

2.2.3 Integrated Sensor Suite (ISS)

ISS merupakan mengumpulkan data cuaca luar dan mengirimkan data tersebut ke console vantage Pro2. ISS nirkabel juga dapat mengirim data ke vantage konek nirkabel, console Vantage Vue, Envoy 8X, atau Weather Enjoy nirkabel. ISS nirkabel bertenaga surya dan mengirimkan data melalui radio. ISS berkabel mengirimkan data melalui kabel ke satu console Vantage Pro2 berkabel, Weather Envoy berkabel, atau Vantage konek berkabel dan menerima data melalui console, kabel Envoy, atau Vantage Connect.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

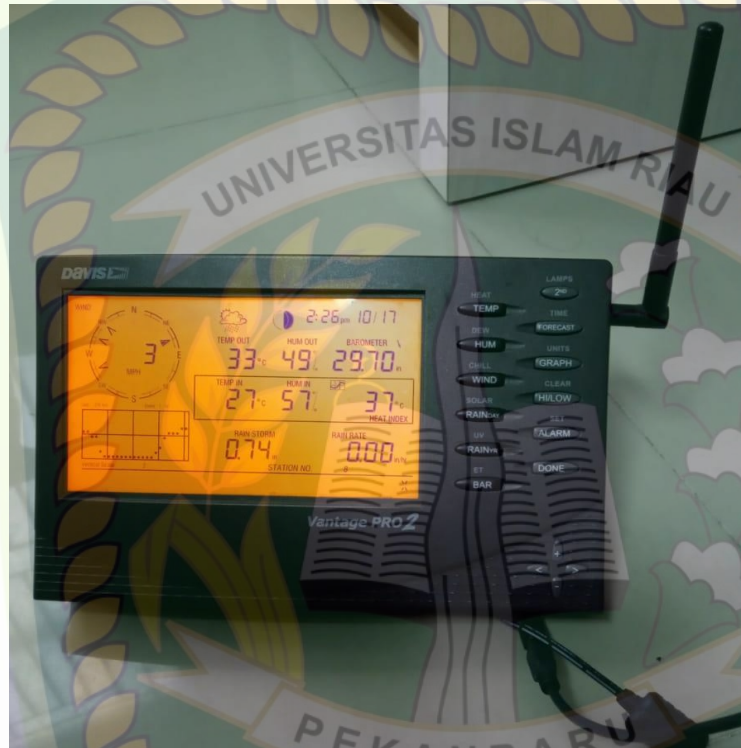


Gambar 2. 1 Alat Integrated Sensor Suite (ISS)

2.2.4 Console for Vantage Pro2

Menampilkan dan merekam data cuaca stasiun, menyediakan fungsi grafik dan alarm, serta antarmuka ke komputer menggunakan perangkat lunak Weatherlink opsional. Stasiun vantage pro2 tersedia dalam dua versi dasar: kabel dan nirkabel. Stasiun vantage pro2 berkabel mentransmisikan data sensor luar dari integrated sensor suite (ISS) ke console menggunakan kabel empat konduktor

langsung. Stasiun vantage pro2 nirkabel mentransmisikan data sensor luar dari ISS ke console melalui radio berdaya rendah.



Gambar 2. 2 Alat Console for Vantage Pro2

2.2.5 Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil (Setyowanto, 2014).

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



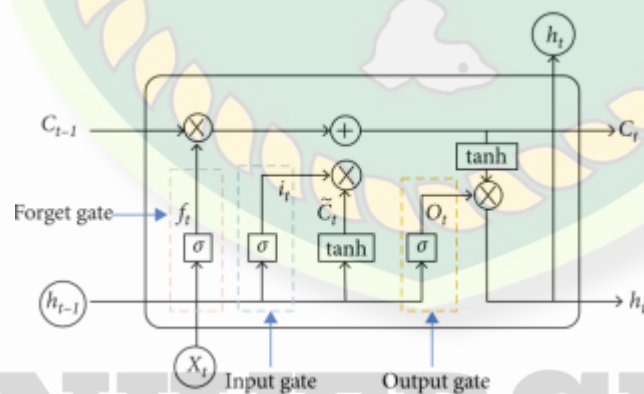
DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin dengan apa yang akan terjadi. (Herdianto, 2013).

2.2.6 Long Short Term Memory (LSTM)

Algoritma LSTM adalah evolusi pembelajaran mendalam yang disebut RNN, pertama kali diperkenalkan oleh Hochreiter dan Schmidhuber untuk mengatasi masalah kekurangan RNN tersebut dengan menambahkan interaksi tambahan per modul atau sel. LSTM adalah model khusus RNN, yang mampu belajar dalam ketergantungan jangka panjang dan mengingat informasi untuk waktu yang lama sebagai default. Menunjukkan arsitektur model algoritma RNN-LSTM yang terdiri dari beberapa blok utama yang disebut cell seperti input gate, output gate, dan forget gate. di lapisan keluaran padat, fungsi aktivasi sigmoid mengklasifikasikan nilai dalam probabilitas untuk dua kelas yang telah ditentukan.



Gambar 2.3 Struktur algoritma RNN-LSTM

Model LSTM dapat diuraikan sebagai memori jangka pendek yang bertindak ketika informasi diperoleh, menyimpan informasi tersebut selama beberapa detik dan kemudian menentukannya untuk disimpan dalam waktu yang lebih lama atau membuangnya. Ingatan jangka panjang yang secara permanen menyimpan informasi, memungkinkan pemulihan atau penarikan kembali. Ini berisi semua data otobiografi dan semua pengetahuan mengacu pada arsitektur model LSTM yang terdiri dari tiga sel utama dan perhitungan masing-masing sel serta prosesnya dapat dituliskan sebagai persamaan.

$$i = \sigma(x_t U^i + S_{t-1} W^i) \quad (1)$$

$$f = \sigma(x_t U^f + S_{t-1} W^f) \quad (2)$$

$$o = \sigma(x_t U^o + S_{t-1} W^o) \quad (3)$$

$$g = \tanh(x_t U^g + S_{t-1} W^g) \quad (4)$$

$$c_t = c_{t-1} \circ f + g \circ i \quad (5)$$

$$s_t = \tanh(c_t) \circ o \quad (6)$$

Model LSTM dapat menangani masalah longterm dependencies RNN dimana algoritma RNN tidak dapat mempredikis informasi yang disimpan dalam long term memory tetapi dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dari informasi terkini. LSTM dapat digunakan secara default untuk menyimpan data dalam jangka waktu yang lama. biasanya digunakan untuk memprediksi, memproses, dan mengklasifikasikan berdasarkan data deret waktu.

Mean Squared Error (MSE) adalah rata-rata Kesalahan kuadrat antara nilai aktual dan nilai peramalan. Metode Mean Squared Error secara umum digunakan untuk mengecek estimasi berapa nilai kesalahan pada peramalan. Nilai Mean Squared Error yang rendah atau nilai mean squared error mendekati nol menunjukkan bahwa hasil peramalan sesuai dengan data aktual dan bisa dijadikan untuk perhitungan peramalan di periode mendatang. Metode Mean Squared Error biasanya digunakan untuk mengevaluasi metode pengukuran dengan model regresi, model LSTM

Analisis Trendline

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n} \quad (7)$$

2.2.7 Bahasa Pemrograman Python

“Kemampuan komputer dalam melakukan pembelajaran tanpa harus menjelaskan terlebih dahulu ataupun terprogram secara eksplisit kepada komputer” (Arthur(1959). Python merupakan Bahasa pemrograman interpretatif yang bisa digunakan di baian platform, perancangan yang berfokus pada keterbacaan kode dan Bahasa dengan data science, machine learning, dan internet of thing (IOT). Keunggulan python yang bersifat interpretative untuk pengolahan prototyping, scripting pengelolaan infrastruktur, dan pembuatan suatu website berskala besar. Python Bahasa pemrograman yang sangat populer dan yang terpenting mudah dipelajari dan digunakan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui oleh peneliti untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penelitian. Tahapan yang dilalui dalam metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Pengumpulan data

Data yang diolah berasal dari database komputer laboratorium robotik, data tersebut dikumpulkan menggunakan alat berupa davis weather station yang terpasang di rooftop gedung A fakultas teknik UIR. Alat ini berfungsi mengumpulkan data mentah berupa parameter cuaca. Data yang telah dikumpulkan disimpan kedalam database dengan bantuan aplikasi davis weatherlink seperti digambar 3.1 berikut.

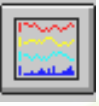
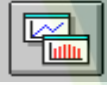


Gambar 3. 1 Halaman Aplikasi Davis Weatherlink

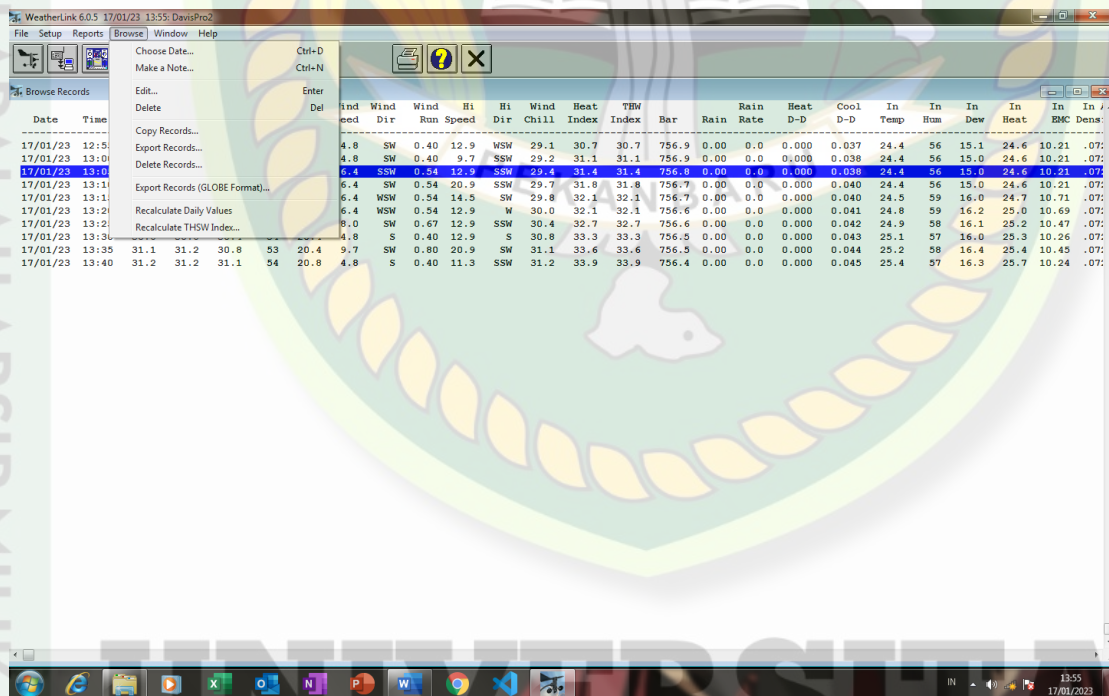
Berikut pengertian dari button pada gambar 3.1 diatas :

Tabel 3. 1 Pengertian ikon

Icon	Nama	Pengertian
	Open a station	buka stasiun yang akan ditampilkan.
	Download the weather station	Mendownload data dari weather link.
	Start the weather bulletin	Untuk menampilkan berbentuk dashboard bulletin.

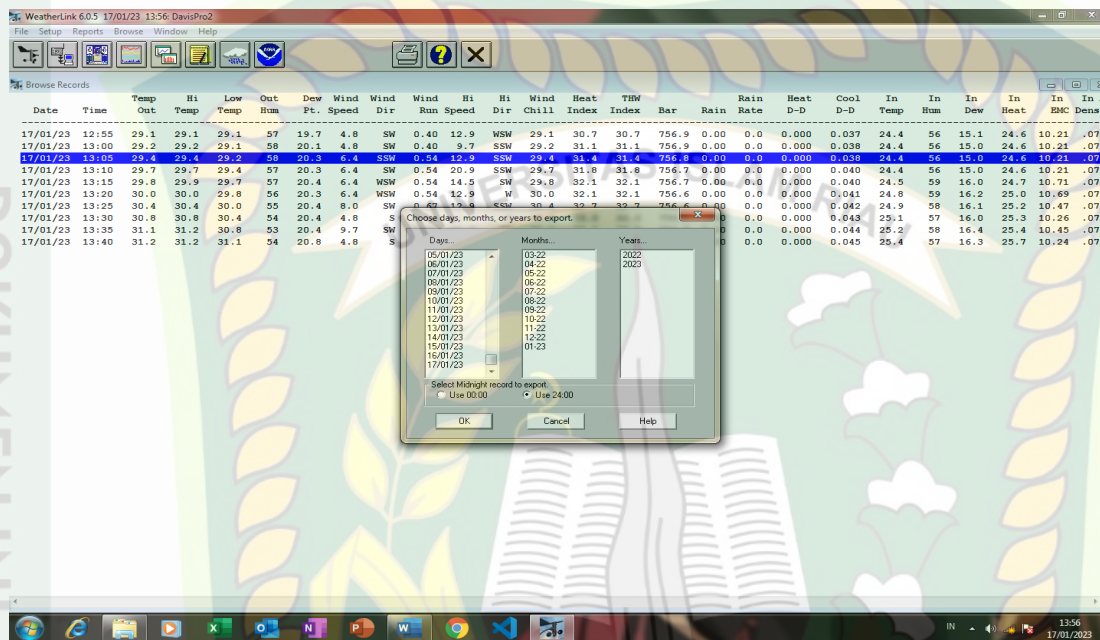
Icon	Nama	Pengertian
	Start the strip chart	Menampilkan data berbentuk diagram.
	Make a plot	Menampilkan data berbentuk plot.
	Browse the station data	Menelusuri data station berbentuk data tabel.

Lalu klik Browse, maka akan ada beberapa pilihan, klik export records seperti gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Tampilan browse

Selanjutnya klik data yang akan di export pilih days month dan years lalu pilih select midnight record to export seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tampilan Ekport

Kemudian klik ok maka akan muncul halaman yang dipilih untuk menyimpan data dalam bentuk TXT files. Seperti pada gambar 3.4.



3.5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	
1			Temp	Hi	Low	Hum	Pw.	Wind	Wind	Wind	Hi	Hi	Wind	Heat	THW			Rain	Heat	D-D	In	In	In	Dew	Heat	EMC	In Air	Wind	Wind	ISS	Arc.
2	Date	Time	Time	Temp	Hum	Pw.	Speed	Dir	Run	Speed	Dir		Chill	Index	Index	Bar	Rain	Rate	D-D	D	Temp	Hum	Dew	Heat	EMC	Density	Sam	P	Temp	Int.	
3	1/1/2023	0:05	22.2	22.2	22.1	84	19.3	0 ---	0	0 ---	22.2	23.1	23.1	758.7	0	0	0	0	0.013	27.9	71	22.1	30.8	12.96	0.0712	94	8	96.9	5		
4	1/1/2023	0:10	22.2	22.2	22.1	83	19.1	0 ---	0	0 ---	22.2	23.1	23.1	758.7	0.25	0	0	0	0.013	27.9	71	22.1	30.8	12.96	0.0712	94	8	96.9	5		
5	1/1/2023	0:15	22.2	22.2	22.2	84	19.4	3.2 SSW	0.27	6.4 SSW	22.2	23.2	23.2	758.7	0	0	0	0	0.014	27.8	71	22.1	30.7	12.97	0.0712	96	8	99	5		
6	1/1/2023	0:20	22.2	22.2	22.2	83	19.1	3.2 SSW	0.27	8 SSW	22.2	23.1	23.1	758.7	0	0	0	0	0.013	27.8	71	22.1	30.7	12.97	0.0712	95	8	97.9	5		
7	1/1/2023	0:25	22.2	22.2	22.2	84	19.4	1.6 SSW	0.13	4.8 SSW	22.2	23.2	23.2	758.7	0	0	0	0	0.014	27.8	71	22.1	30.7	12.97	0.0712	98	8	100	5		
8	1/1/2023	0:30	22.3	22.3	22.2	84	19.4	3.2 ESE	0.27	8 ESE	22.3	23.3	23.3	758.8	0	0	0	0	0.014	27.8	72	22.3	30.8	13.25	0.0712	97	8	100	5		
9	1/1/2023	0:35	22.2	22.3	22.2	83	19.2	4.8 SE	0.4	11.3 E	22.2	23.2	23.2	758.9	0	0	0	0	0.014	27.8	72	22.3	30.7	13.25	0.0712	97	8	100	5		
10	1/1/2023	0:40	22.1	22.2	22.1	83	19	6.4 ESE	0.54	9.7 E	22.1	23	23	758.7	0	0	0	0	0.013	27.7	72	22.2	30.6	13.25	0.0712	97	8	100	5		
11	1/1/2023	0:45	21.9	22.1	21.9	83	18.9	3.2 SE	0.27	4.8 SE	21.9	22.9	22.9	758.6	0	0	0	0	0.013	27.7	72	22.2	30.4	13.25	0.0712	96	8	99	5		
12	1/1/2023	0:50	21.9	21.9	21.9	83	18.9	0 SE	0	1.6 SE	21.9	22.9	22.9	758.5	0	0	0	0	0.013	27.7	72	22.2	30.4	13.25	0.0712	96	8	99	5		
13	1/1/2023	0:55	21.9	21.9	21.9	83	18.9	0 ---	0	0 ---	21.9	22.8	22.8	758.2	0	0	0	0	0.012	27.6	72	22.1	30.4	13.25	0.0712	98	8	100	5		
14	1/1/2023	1:00	22	22	21.9	84	19.2	0 ---	0	0 ---	22	22.9	22.9	758.2	0	0	0	0	0.013	27.6	72	22.1	30.4	13.25	0.0712	98	8	100	5		
15	1/1/2023	1:05	22	22	21.9	84	19.2	0 ---	0	0 ---	22	22.9	22.9	758.1	0	0	0	0	0.013	27.6	72	22.1	30.3	13.25	0.0712	96	8	99	5		
16	1/1/2023	1:10	22	22.1	22	84	19.2	0 ---	0	0 ---	22	22.9	22.9	758	0	0	0	0	0.013	27.5	72	22	30.2	13.25	0.0712	97	8	100	5		
17	1/1/2023	1:15	22	22.1	22	84	19.2	0 ---	0	0 ---	22	22.9	22.9	758.2	0	0	0	0	0.013	27.5	72	22	30.2	13.25	0.0712	97	8	100	5		
18	1/1/2023	1:20	22	22	21.9	84	19.2	0 ESE	0	1.6 ESE	22	22.9	22.9	758.1	0	0	0	0	0.013	27.4	72	21.9	30.1	13.25	0.0713	98	8	100	5		
19	1/1/2023	1:25	22	22	21.9	84	19.2	3.2 ESE	0.27	8 ESE	22	22.9	22.9	758.3	0	0	0	0	0.013	27.4	72	21.9	30.1	13.25	0.0713	95	8	97.9	5		
20	1/1/2023	1:30	22	22.1	22	84	19.2	4.8 ESE	0.4	8 SE	22	22.9	22.9	758.4	0	0	0	0	0.013	27.4	72	21.9	29.9	13.25	0.0713	97	8	100	5		
21	1/1/2023	1:35	21.9	22	21.9	84	19.1	6.4 ESE	0.54	11.3 E	21.9	22.9	22.9	758.4	0	0	0	0	0.013	27.4	72	21.9	29.9	13.25	0.0713	97	8	100	5		
22	1/1/2023	1:40	21.9	21.9	21.9	84	19.1	4.8 SE	0.4	9.7 ESE	21.9	22.9	22.9	758.3	0	0	0	0	0.013	27.3	72	21.8	29.8	13.25	0.0713	97	8	100	5		
23	1/1/2023	1:45	21.9	21.9	21.9	84	19.1	4.8 SE	0.4	11.3 SE	21.9	22.8	22.8	758.2	0	0	0	0	0.012	27.3	72	21.8	29.8	13.25	0.0713	97	8	100	5		
24	1/1/2023	1:50	21.9	21.9	21.8	84	19.1	4.8 SE	0.4	6.4 SE	21.9	22.8	22.8	758.3	0	0	0	0	0.012	27.3	72	21.8	29.7	13.25	0.0713	95	8	97.9	5		
25	1/1/2023	1:55	21.9	21.9	21.8	84	19.1	4.8 SE	0.4	6.4 SE	21.9	22.8	22.8	758.1	0	0	0	0	0.012	27.3	72	21.8	29.7	13.25	0.0713	98	8	100	5		

Gambar 3. 5 Tampilan Hasil Ekspor



B. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mempelajari segala macam informasi yang berhubungan dengan analisis sentimen pada data menggunakan metode LSTM (*Long Short Term Memory*). Pengambilan data menggunakan csv file yang bisa langsung terhubung pada database. Pada penelitian ini, data yang diambil berdasarkan per dua jam.

C. Perancangan

Pada tahap ini dilaksanakan pengujian data yang diambil dari studi literatur yang ada. Penelitian data ini meliputi perancangan dan pembuatan diagram untuk menampilkan struktur penerapan LSTM (*Long Short Term Memory*) dan pemrogramannya. Perancangan ini dilakukan dengan membuat alur program, menentukan library yang dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

D. Implementasi

Tahap implementasi dilakukan secara bertahap dengan acuan studi literatur dan perancangan yang telah dibuat. Perancangan tersebut akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman yang telah disepakati.

E. Pengujian dan evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba untuk mencari permasalahan yang mungkin terjadi, mengevaluasi jalannya sistem dan melakukan perbaikan apabila dibutuhkan.

F. Penyusunan laporan penelitian



Penyusunan laporan dilakukan pada tahap akhir sebagai dokumentasi.

Dokumentasi ini dibuat untuk mempermudah orang lain dalam mempelajari dan mengembangkan sistem lebih lanjut.

3.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Personal komputer atau laptop digunakan untuk perancangan dengan spesifikasi *hardware* sebagai berikut :

1. *Processor* : Inter(R) Celeron(R) N4000 CPU @ 1.10ghz (2 Cpus), ~11.1ghz
2. *RAM* : 4096MB RM
3. *Sistem Type* : Windows 10 Home Single Language 64-Bit (10.0, Build 18363)

3.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan analisis sentimen pada data adalah sebagai berikut:

- A. *IDE(integrated development environment)* : Jupyter Versi 6.4.12
- B. *Bahasa Pemrograman* : Python-3.7.0
- C. *Bantuan Library* yaitu sebagai berikut:

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

Tabel 3. 2 Fungsi Library

No	Code	Fungsi
1	Pandas	Pandas adalah sebuah library di Python yang berlisensi BSD dan open source yang menyediakan struktur data dan analisis data yang mudah digunakan
2	Numpy	NumPy adalah perpustakaan untuk bahasa pemrograman Python, NumPy mendukung array dan matriks multidimensi besar dan menyertakan banyak koleksi fungsi matematika tingkat lanjut untuk bekerja dengan array ini.
3	Matplotlib	Matplotlib sendiri adalah suatu library atau package yang paling populer di bahasa python untuk melakukan visualisasi data seperti membuat plot grafik untuk satu sumbu atau lebih
4	Datetime	Sebuah library atau modul yang dipanggil jika anda membutuhkan segala operasi yang berhubungan dengan waktu
5	Seaborn	untuk membuat grafik dan statistik dengan Python. library ini didasarkan pada library Matplotlib yang ada. Kemudian diintegrasikan





No	Code	Fungsi
		ke dalam struktur data Panda.
6	Sklearn	Sebagai modul bahasa pemrograman Python yang dikembangkan untuk NumPy, SciPy dan Matplotlib, fungsinya dapat membantu dalam pemrosesan data atau pelatihan data pembelajaran mesin.
7	Keras	Pustaka pembelajaran mesin sumber terbuka berbasis Python yang dirancang untuk membuat penerapan model pembelajaran mendalam untuk penelitian dan pengembangan secepat dan semudah mungkin, dirilis di bawah Lisensi MIT.
8	Tensorflow	Tensor dan grafik komputer berjalan dari node ke edge.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Gambaran Umum

Analisis sentiment yang akan dibangun dapat digambarkan secara detail melalui perancangan sistem yang bisa dilihat pada diagram 3.1.

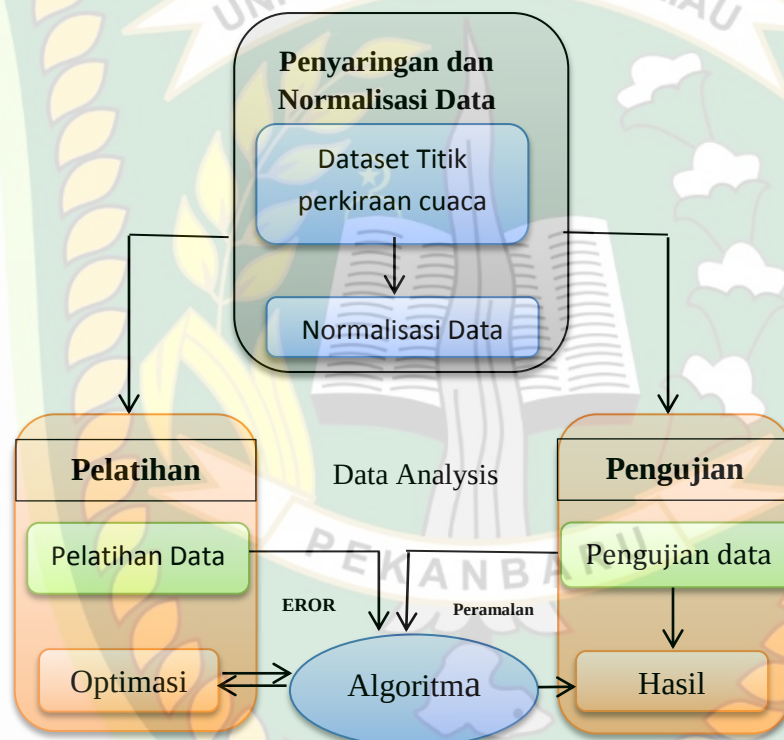


Diagram 3. 1 Analisis Data Sensor Waktu Nyata Ke Angka Perkiraan

3.2.2 Tabel Monitoring Data

Tabel monitoring data digunakan untuk menyimpan data hasil pemantauan cuaca. Yang direkam di console for vantage pro2.

Tabel 3. 3 Monitoring Data

No	Nama	Satuan	Keterangan
1	Date	Date	Bulan/Tanggal/Tahun
2	Time	Sekon	Waktu
3	Temp	Celsius (°C)	Temperatur
4	hi_temp	Celsius (°C)	Temperatur tertinggi
5	low_temp	Celsius (°C)	Temperatur terendah
6	Hum	Gram Per Meter Kubik (Gr/m^3)	Kelembaban
7	dew_point	K, °F, Atau °C)	Titik embun
8	wind_speed	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Kecepatan angin
9	wind_dir	Derajat (°)	Arah angin
10	wind_run	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Lari angin
11	hi_wind_speed	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Kecepatan angin Tertinggi



No	Nama	Satuan	Keterangan
12	hi_wind_dir	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Kecepatan arah mata Angin
13	wind_chill	Fahrenheit (°F) atau Celcius (°C)	Kesejukan angin
14	heat_index	Fahrenheit (°F) atau Celcius (°C)	Indeks panas
15	thw_index	Fahrenheit (°F) atau Celcius (°C)	Temperatur dalam Bayangan
16	Barometer	Pascals (Pa)	Ketinggian
17	Rain	Millimeter per jam (Mm/jam)	Hujan
18	rain_rate	Millimeter per jam (Mm/jam)	Curah hujan
19	heat_deg	Celsius (°C)	Suhu pemanasan
20	cool_deg	Celsius (°C)	Suhu pendinginan
21	in_temp	Celsius (°C)	Temperatur ruangan
22	in_hum	Celsius (°C)	Kelembaban ruangan
23	in_dew	Celsius (°C)	Embun ruangan
24	in_heat	Celsius (°C)	Panas ruangan
25	in_emc	Kelembaban relative	Kandungan kelembapan keseimbangan ruangan
26	in_air_density	Gram Per Meter Kubik (Gr/m ³)	Kerapatan udara Ruangan



No	Nama	Satuan	Keterangan
27	wind_samp	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Sampel angina
28	wind_tx	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Transaksi angin
29	iss_recept	Meter per second (m/s) ,Kilometer Per Jam (Km/J), Dan Mil Per Jam (Mi/J).	Persen angin yang Diterima

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Model Analisis Data

Pada penelitian ini, penulis menggunakan jupyter notebook sebagai wadah dalam pembuatan analisis sentimen karena jupyter memiliki interface yang sederhana dan mudah dipahami. Jupyter memiliki kelebihan dapat memperlihatkan alur program yang berhasil dijalankan atau error pada alur program tertentu.

4.1.1 Implementasi data

Dalam mengolah dan mengimplementasikan data, penulis menggunakan beberapa library, diantaranya Library Pandas, Library Numpy, Library Seaborn, Library Matplotlib, Library Sklearn, Library Keras dan Library Datetime. Library yang diimport ke dalam jupyter, selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.

```
import pandas as pd
import numpy as np

import seaborn as sns
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.metrics import mean_squared_error
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense, LSTM, Dropout

import matplotlib.pyplot as plt
plt.style.use('fivethirtyeight')
import matplotlib as mpl
mpl.matplotlib_fname()
import matplotlib.dates as mdates
from matplotlib.dates import DateFormatter

from datetime import date
import datetime
from datetime import timedelta
```

Gambar 4. 1 Library yang Digunakan



4.1.2 Proses Input Data

Menampilkan dataset yang memiliki beberapa atribut pada bulan maret 2022 hingga januari 2023 dengan periode per menit berjumlah 153606 data record dengan coding seperti Gambar 4.2 berikut.

```
# Data (DT)
DT = pd.read_csv('rain_2022.csv', low_memory=False)
DT['Date'] = pd.to_datetime(DT['Date'], format='%Y-%m-%d')
DT
```

Gambar 4. 2 Coding Read Dataset

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dari hasil read ini disimpan di variabel DT untuk ditampilkan semua bantuan *pd.read_excel*. Didalam DT terdapat kolom date dengan format='%Y-%m-%d' seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Dataset cuaca dari maret hingga desember 2022

	Date	Time	Temp Out	Hi Temp	Low Temp	Out Hum	Dew Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Wind Run	..	In Temp	In Hum	In Dew	In Heat	In EMC	In Air Density	Wind Samp	Wind Tx	ISS Recept	Ar c. Int .
0	3/28/2022	17:24:00	34.6	34.6	34.6	37	17.8	9.7	SW	0.16	..	31.6	43	17.5	32.3	7.95	0.0703	1	1	4.3	1
1	3/28/2022	17:25:00	34.7	34.7	34.7	37	17.8	9.7	SSW	0.16	..	31.6	44	17.8	32.5	8.07	0.0703	13	8	68.4	1
2	3/28/2022	17:26:00	34.7	34.7	34.6	37	17.8	8	W	0.13	..	31.6	44	17.8	32.5	8.07	0.0703	20	8	100	1
3	3/28/2022	17:27:00	34.7	34.7	34.7	37	17.8	4.8	SW	0.08	..	31.6	43	17.5	32.3	7.95	0.0703	19	8	100	1
4	3/28/2022	17:28:00	34.7	34.7	34.7	38	18.3	3.2	WSW	0.05	..	31.6	43	17.5	32.3	7.95	0.0703	19	8	100	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
153602	12/13/2022	17:10:00	25.7	25.8	25.7	79	21.8	3.2	ESE	0.27	..	26.3	73	21.1	28.2	13.66	0.0713	97	8	100	5
153603	12/13/2022	17:15:00	25.7	25.7	25.6	79	21.8	3.2	ESE	0.27	..	26.3	73	21.1	28.2	13.66	0.0713	98	8	100	5
153604	12/13/2022	17:20:00	25.6	25.7	25.6	79	21.7	6.4	ESE	0.54	..	26.4	73	21.2	28.2	13.66	0.0713	96	8	99	5
153605	12/13/2022	17:25:00	25.6	25.6	25.6	79	21.7	4.8	ESE	0.4	..	26.4	71	20.7	28.1	13.07	0.0713	97	8	100	5
153606	12/13/2022	17:30:00	25.6	25.6	25.6	79	21.6	6.4	ESE	0.54	..	26.3	71	20.7	27.9	13.07	0.0714	93	8	95.9	5

Pada tahapan dilakukan proses input dataset yang diperlukan date, time dan data rain karena memprediksi terjadinya curah hujan pada beberapa bulan kedepan. Dengan gambar 4.3 seperti berikut

```
# Data Rain (DTR)
DTR = DT.loc[:, ['Date', 'Rain']]
DTR.rename(columns = {'Rain':'Total'}, inplace = True)
DTR
```

Gambar 4. 3 Coding Input Pengambilan Date Dan Rain

Coding di atas dengan variabel DTR semua baris dan kolom yang pada date dan rain, selanjutnya nama Rain tersebut diganti dengan TOTAL dengan cara rename pada kolom rain menjadi total. Dengan tampilan sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Date Dan Total

	Date	Total
0	3/28/2022	0
1	3/28/2022	0
2	3/28/2022	0
3	3/28/2022	0
4	3/28/2022	0
...	...	...
153602	12/13/2022	0
153603	12/13/2022	0
153604	12/13/2022	0
153605	12/13/2022	0
153606	12/13/2022	0

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



Data *rain* yang telah dipisahkan, kemudian akan dijadikan group data perhari berdasarkan kolom *date*. Jika data permenit sudah berhasil di-group, maka data permenit tersebut dijumlahkan agar mendapat total data untuk perhari.

```
# Data Rain Group (DRG)
# DTR['Date'] = pd.to_datetime(DTR['Date']) - pd.to_timedelta(7, unit='d')
# DRG = pd.DataFrame(DTR.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='W-Mon')])['Total'].sum().reset_index())
DRG = pd.DataFrame(DTR.groupby('Date', as_index=False).agg({'Total': ["sum"],}))
DRG.columns = DRG.columns.droplevel(level = 1)
DRG
```

Gambar 4. 4 Coding Data Group

Maka input tersebut akan menampilkan data tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Data Group

	Date	Total
0	2022-03-28	8.63
1	2022-03-29	10.58
2	2022-03-30	9.78
3	2022-03-31	8.70
4	2022-04-01	2.62
...	...	...
274	2022-12-27	0.25
275	2022-12-28	3.79
276	2022-12-29	1.50
277	2022-12-30	35.03
278	2022-12-31	37.54



Data yang sudah dibuat group dan dijumlahkan kemudian divisualisasikan ke dalam bentuk grafik yang menunjukkan grafik curah hujan dari april 2022 hingga desember 2022 berikut coding untuk menampilkan grafik .

```
# Plot Total Data Hujan 2022
fig = plt.figure(figsize=(20,13), facecolor='white')
graph = plt.subplot(111)
graph.plot(data_hujan.Date, data_hujan.Total, color='blue', label='Data Hujan',linewidth=1.5)

plt.title('Rain Data UIR Maret - Desember '+str(2022), fontsize=30)
plt.xlabel('Year 2022', fontsize=28)
plt.xticks(fontsize=26)
plt.ylabel('Rain Data (mm)', fontsize=28)
plt.yticks(fontsize=26)
leg = plt.legend(loc=1, fontsize=28)
frame = leg.get_frame()
frame.set_facecolor('white')

ax = plt.gca()
ax.set_facecolor("white")
ax.spines['bottom'].set_color('0.5')
ax.spines['top'].set_color('0.5')
ax.spines['right'].set_color('0.5')
ax.spines['left'].set_color('0.5')

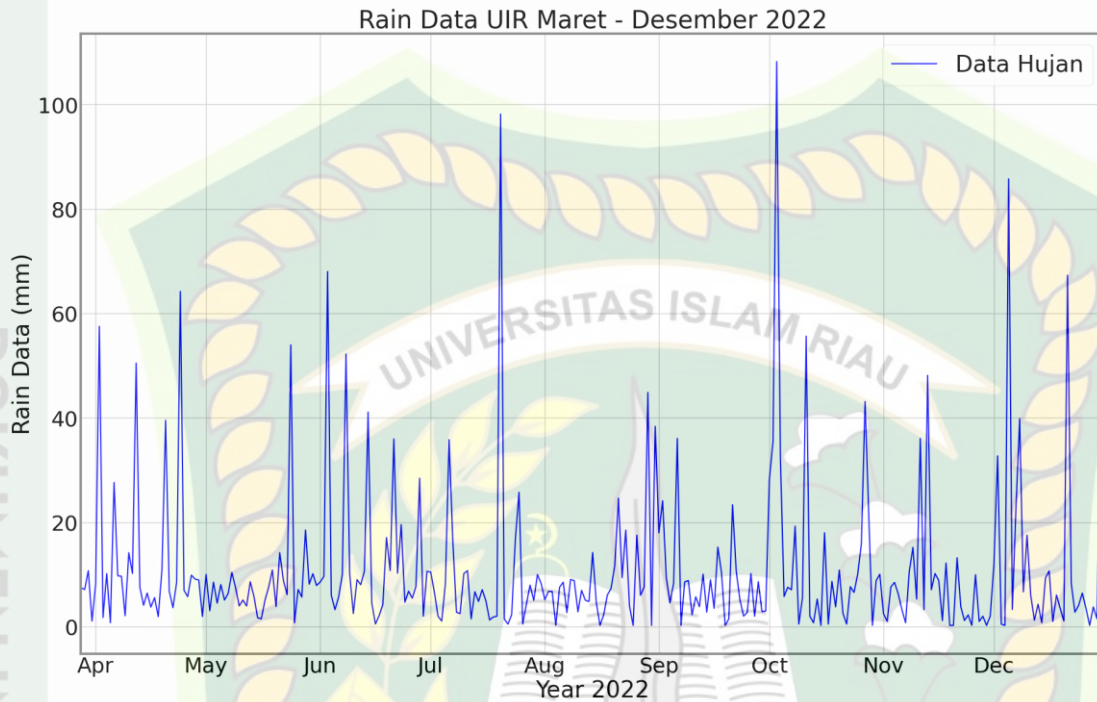
graph.set_xlim([data_hujan['Date'].iloc[0], data_hujan['Date'].iloc[-1]])
graph.xaxis.set_major_locator(mdates.MonthLocator(interval=1))
graph.xaxis.set_major_formatter(DateFormatter("%b"))
plt.show()
```

Gambar 4. 5 Coding Menampilkan Grafik Curah Hujan Maret Hingga Desember

Berikut adalah tampilan curah hujan yang divisualisasikan dalam grafik dalam gambar 4.6 berikut.

UNIVERSITAS ISLAM RIAU





Gambar 4. 6 Grafik Data Rain Maret – Desember 2022

Kemudian dimasukkan data permenit untuk divisualisasikan berbentuk plot dengan coding seperti dibawah ini.

```
data_per_menit = pd.DataFrame({'Date':DT['Date'] + ' ' + DT['Time'], 'Total': DT['Rain']})
data_per_menit['Date'] = pd.to_datetime(data_per_menit['Date'], format='%Y-%m-%d %H:%M:%S')
data_per_menit
```

Gambar 4. 7 Coding pengambilan date dan rain

Dengan hasil output data yang ditampilkan berbentuk date (th/bln/d, jam/mnt/dtk) seperti dibawah ini.

Tabel 4. 4 Output Date Dan Rain/Total

	Date	Total
0	2022-03-28 17:24:00	0.00
1	2022-03-28 17:25:00	0.00
2	2022-03-28 17:26:00	0.00
3	2022-03-28 17:27:00	0.00
4	2022-03-28 17:28:00	0.00
...	...	...
158131	2022-12-31 23:35:00	0.25
158132	2022-12-31 23:40:00	0.00
158133	2022-12-31 23:45:00	0.25
158134	2022-12-31 23:50:00	0.00
158135	2022-12-31 23:55:00	0.00

Lalu data di-group per dua jam sekali dan data permenitnya dijumlahkan untuk total data di dua jam tersebut, berikut adalah tampilan codingnya.

```
data_per_jam = data_per menit.set_index('Date')
data_per_jam = data_per_jam.groupby(pd.Grouper(freq = '2H')).sum()
data_per_jam = data_per_jam.reset_index()
```

Gambar 4. 8 Coding Group Date dan Total

Berikut adalah tampilan data yang berhasil di-group dengan data per dua jam sekali.

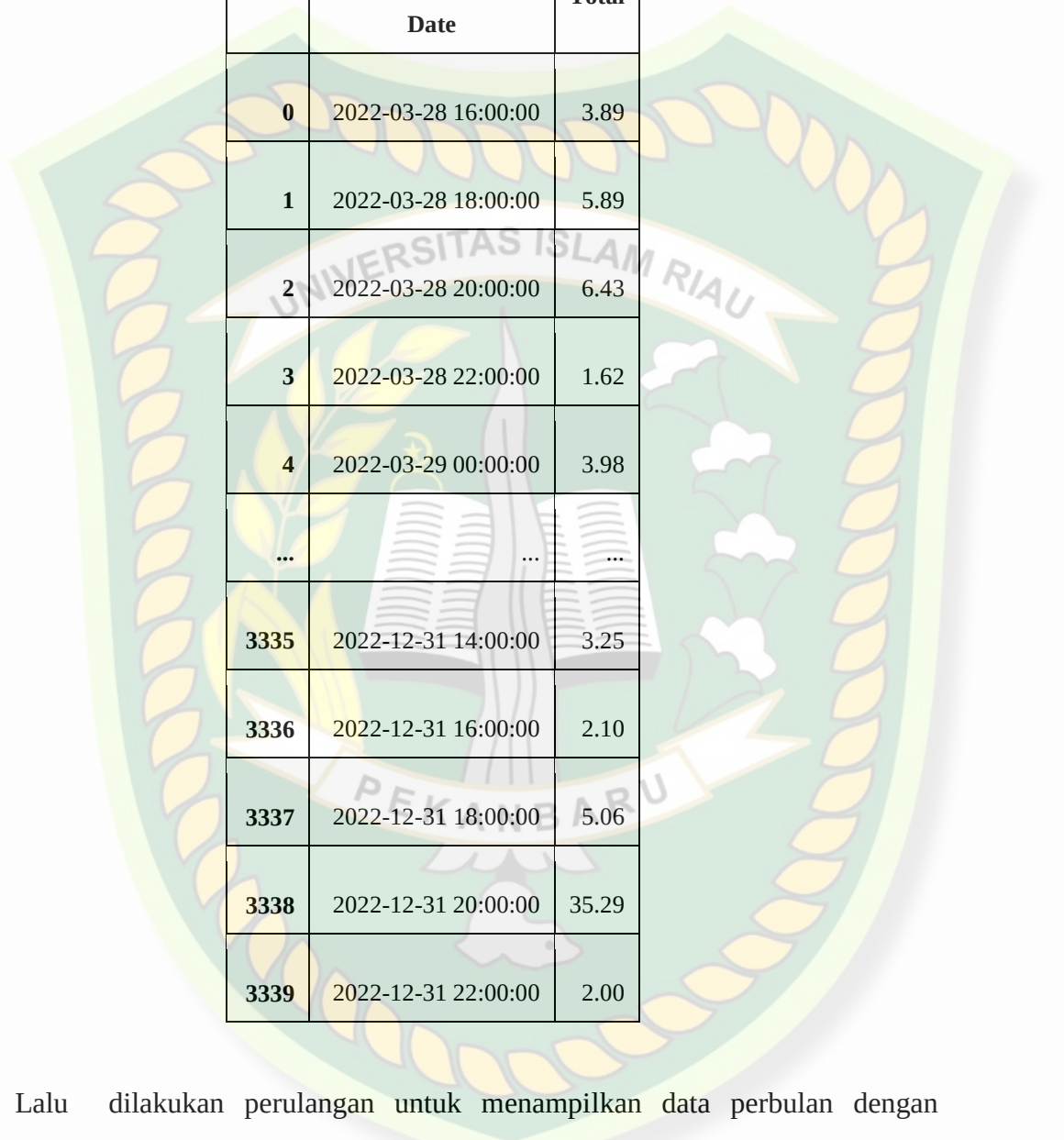
Tabel 4. 5 group date dan total

	Date	Total
--	------	-------



	Date	Total
0	2022-03-28 16:00:00	3.89
1	2022-03-28 18:00:00	5.89
2	2022-03-28 20:00:00	6.43
3	2022-03-28 22:00:00	1.62
4	2022-03-29 00:00:00	3.98
...	...	...
3335	2022-12-31 14:00:00	3.25
3336	2022-12-31 16:00:00	2.10
3337	2022-12-31 18:00:00	5.06
3338	2022-12-31 20:00:00	35.29
3339	2022-12-31 22:00:00	2.00

Lalu dilakukan perulangan untuk menampilkan data perbulan dengan menggunakan array. Array adalah larik yang berisi kumpulan data dengan tipe yang sama. Teknik ini dapat digunakan untuk mempermudah perhitungan data karena mengelompokkan data berdasarkan kemiripannya. Disini bulan yang ada dalam data



ISLAM RIAU

1 tahun yaitu 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Dengan Mengambil data hujan range antara $\geq$ bulan [i] dan $<$ bulan [i]+1 seperti source code dibawah ini.

```
# Pisahkan Data 1 Tahun -> Data per Bulan untuk Plot

# List Bulan Yang Ada Dalam Data 1 Tahun
bulan = [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

# Variabel Perantara
tes = pd.DataFrame()

plot = []
i = 0

# Perulangan Sebanyak Total Bulan
while i < len(bulan) :
    # Mengambil data hujan range antara  $\geq$  bulan [i] dan  $<$  bulan[i]+1
    # Contoh : data  $\geq$  bulan 3 dan  $<$  bulan 4, Dapat Data bulan 3 (maret)
    tes = data_per_jam[(data_per_jam['Date'].dt.month  $\geq$  bulan[i]) & (data_per_jam['Date'].dt.month  $<$  bulan[i+1]).copy()]
    # Reset Index
    tes.reset_index(drop=True, inplace=True)
    # Menyimpan data kedalam variabel plot
    plot.append(tes)

    i+=1
plot
```

Gambar 4. 9 Coding Array

Berikut output dari data yang menggunakan array hasil tersebut dimasukkan ke plot yang kosong dengan $i=0$. Hasilnya seperti tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Tampilan Setelah Di Masukkan Plot

[	Date Total		Date Total
0	2022-03-28 16:00:00	5.89	0 2022-04-01 00:00:00 0.10
1	2022-03-28 18:00:00	1.97	1 2022-04-01 02:00:00 1.48
2	2022-03-28 20:00:00	6.49	2 2022-04-01 04:00:00 0.63
3	2022-03-28 22:00:00	0.20	3 2022-04-01 06:00:00 0.41
4	2022-03-29 00:00:00	0.12	4 2022-04-01 08:00:00 4.38
5	2022-03-29 02:00:00	0.83	
6	2022-03-29 04:00:00	2.28	355 2022-04-30 14:00:00 3.11
7	2022-03-29 06:00:00	0.57	356 2022-04-30 16:00:00 0.46
8	2022-03-29 08:00:00	6.38	357 2022-04-30 18:00:00 1.77
9	2022-03-29 10:00:00	4.38	358 2022-04-30 20:00:00 3.48
10	2022-03-29 12:00:00	3.72	359 2022-04-30 22:00:00 4.94



[Date Total	Date Total
11 2022-03-29 14:00:00 2.14	
12 2022-03-29 16:00:00 3.99	[360 rows x 2 columns],
13 2022-03-29 18:00:00 2.75	Date Total
14 2022-03-29 20:00:00 6.32	0 2022-05-01 00:00:00 0.55
15 2022-03-29 22:00:00 5.58	1 2022-05-01 02:00:00 0.37
16 2022-03-30 00:00:00 7.00	2 2022-05-01 04:00:00 6.97
17 2022-03-30 02:00:00 3.85	3 2022-05-01 06:00:00 2.56
18 2022-03-30 04:00:00 3.91	4 2022-05-01 08:00:00 2.92
19 2022-03-30 06:00:00 3.36	
20 2022-03-30 08:00:00 4.05	367 2022-05-31 14:00:00 5.77
21 2022-03-30 10:00:00 1.96	368 2022-05-31 16:00:00 4.15
22 2022-03-30 12:00:00 4.96	369 2022-05-31 18:00:00 5.46
23 2022-03-30 14:00:00 0.33	370 2022-05-31 20:00:00 2.02
24 2022-03-30 16:00:00 6.35	371 2022-05-31 22:00:00 1.04
25 2022-03-30 18:00:00 3.35	
26 2022-03-30 20:00:00 3.78	[372 rows x 2 columns],
27 2022-03-30 22:00:00 5.86	Date Total
28 2022-03-31 00:00:00 1.92	0 2022-06-01 00:00:00 4.05
29 2022-03-31 02:00:00 5.21	1 2022-06-01 02:00:00 3.48
30 2022-03-31 04:00:00 1.06	2 2022-06-01 04:00:00 2.09
31 2022-03-31 06:00:00 2.09	3 2022-06-01 06:00:00 5.96
32 2022-03-31 08:00:00 1.33	4 2022-06-01 08:00:00 1.54
33 2022-03-31 10:00:00 5.31	
34 2022-03-31 12:00:00 1.64	355 2022-06-30 14:00:00 6.92
35 2022-03-31 14:00:00 5.32	356 2022-06-30 16:00:00 0.20
36 2022-03-31 16:00:00 4.90	357 2022-06-30 18:00:00 2.17
37 2022-03-31 18:00:00 4.05	358 2022-06-30 20:00:00 2.98
38 2022-03-31 20:00:00 2.53	359 2022-06-30 22:00:00 4.36
39 2022-03-31 22:00:00 4.93,	
Date Total	Date Total
0 2022-07-01 00:00:00 4.49	0 2022-10-01 00:00:00 0.25
1 2022-07-01 02:00:00 5.13	1 2022-10-01 02:00:00 2.27
2 2022-07-01 04:00:00 4.17	2 2022-10-01 04:00:00 3.35
3 2022-07-01 06:00:00 3.68	3 2022-10-01 06:00:00 5.39
4 2022-07-01 08:00:00 3.79	4 2022-10-01 08:00:00 5.43
..	

ISLAM RIAU



[	Date Total		Date Total
367	2022-07-31 14:00:00	2.33	367 2022-10-31 14:00:00 4.26
368	2022-07-31 16:00:00	5.71	368 2022-10-31 16:00:00 5.29
369	2022-07-31 18:00:00	5.51	369 2022-10-31 18:00:00 6.61
370	2022-07-31 20:00:00	3.21	370 2022-10-31 20:00:00 0.82
371	2022-07-31 22:00:00	3.83	371 2022-10-31 22:00:00 1.58
[372 rows x 2 columns],			[372 rows x 2 columns],
	Date Total		Date Total
0	2022-08-01 00:00:00	2.45	0 2022-11-01 00:00:00 1.52
1	2022-08-01 02:00:00	0.70	1 2022-11-01 02:00:00 0.75
2	2022-08-01 04:00:00	2.61	2 2022-11-01 04:00:00 5.61
3	2022-08-01 06:00:00	6.63	3 2022-11-01 06:00:00 2.59
4	2022-08-01 08:00:00	5.00	4 2022-11-01 08:00:00 4.22
..	...	...	
367	2022-08-31 14:00:00	1.76	355 2022-11-30 14:00:00 4.28
368	2022-08-31 16:00:00	4.37	356 2022-11-30 16:00:00 2.03
369	2022-08-31 18:00:00	3.15	357 2022-11-30 18:00:00 4.62
370	2022-08-31 20:00:00	6.47	358 2022-11-30 20:00:00 0.85
371	2022-08-31 22:00:00	38.36	359 2022-11-30 22:00:00 6.03
[372 rows x 2 columns],			[360 rows x 2 columns],
	Date Total		Date Total
0	2022-09-01 00:00:00	1.50	0 2022-12-01 00:00:00 11.92
1	2022-09-01 02:00:00	0.25	1 2022-12-01 02:00:00 6.53
2	2022-09-01 04:00:00	0.25	2 2022-12-01 04:00:00 2.61
3	2022-09-01 06:00:00	0.51	3 2022-12-01 06:00:00 5.80
4	2022-09-01 08:00:00	4.31	4 2022-12-01 08:00:00 1.01
..	...	...	
355	2022-09-30 14:00:00	1.25	367 2022-12-31 14:00:00 3.31
356	2022-09-30 16:00:00	5.87	368 2022-12-31 16:00:00 2.82
357	2022-09-30 18:00:00	4.13	369 2022-12-31 18:00:00 4.47
358	2022-09-30 20:00:00	3.17	370 2022-12-31 20:00:00 35.29
359	2022-09-30 22:00:00	0.07	371 2022-12-31 22:00:00 2.00

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

Kemudian membuat perulangan berkala dengan menampilkan per setiap bulan nya divisualisasikan dalam bentuk grafik dari bulan Maret hingga Desember 2022. Berikut coding untuk menampilkan grafik tersebut.

```
i = 0
while i < len(bulan) :
    fig = plt.figure(figsize=(20,10), facecolor='white')
    graph = plt.subplot(111)
    graph.plot(plot[i].Date, plot[i].Total, color='blue', label='Data Hujan',linewidth=1.5)

    bln = plot[i]['Date'][0].strftime('%B')|

    plt.title('UIR Rain Data '+str(bln), fontsize=30)
    plt.xlabel(str(bln)+' 2022', fontsize=28)
    plt.xticks(fontsize=26)
    plt.ylabel('Rain Data (mm)', fontsize=28)
    plt.yticks(fontsize=26)
    leg = plt.legend (loc=1, fontsize=28)
    frame = leg.get_frame()
    frame.set_facecolor('white')

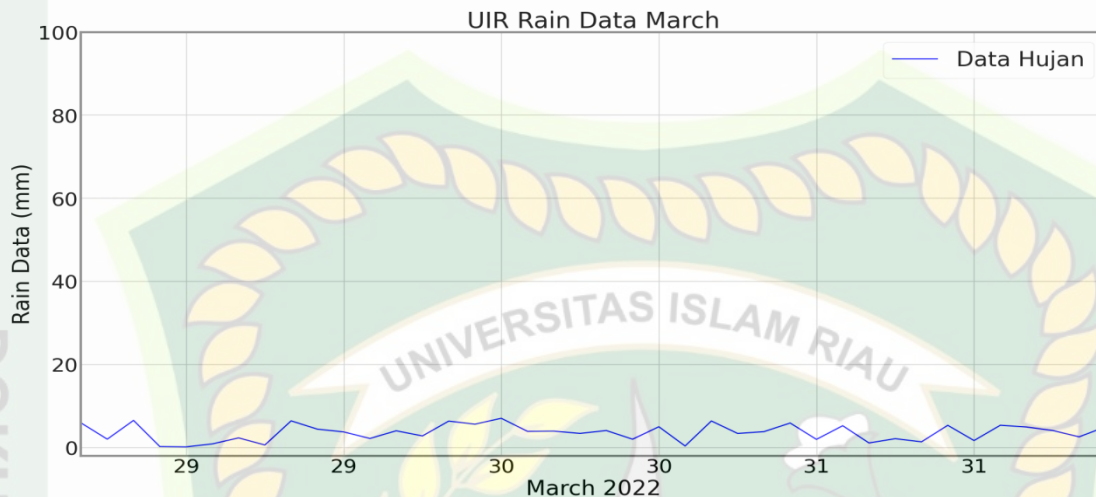
    ax = plt.gca()
    ax.set_facecolor("white")
    ax.spines['bottom'].set_color('0.5')
    ax.spines['top'].set_color('0.5')
    ax.spines['right'].set_color('0.5')
    ax.spines['left'].set_color('0.5')

    plt.ylim(-2,100)
    graph.set_xlim([plot[i]['Date'].iloc[0], plot[i]['Date'].iloc[-1]])
    # graph.xaxis.set_major_locator(mdates.DayLocator(interval=10))
    graph.xaxis.set_major_formatter(DateFormatter("%d"))
    plt.show()
    i+=1
```

Gambar 4. 10 Coding untuk menampilkan grafik perbulan

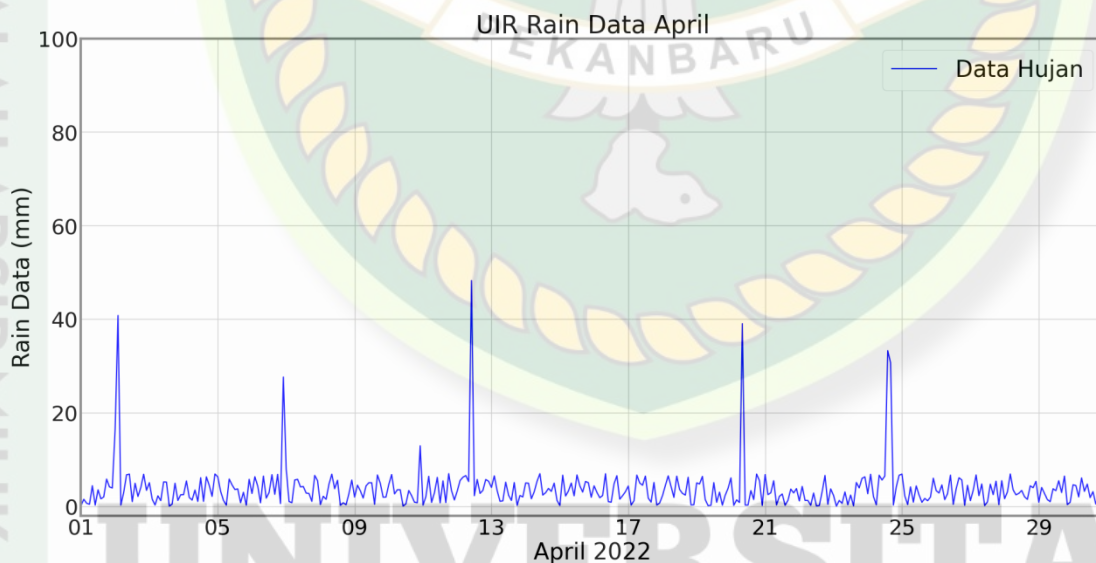
Berikut adalah grafik yang menunjukkan curah hujan per bulan dimulai dari grafik bulan Maret hingga grafik bulan Desember.

- A. Berikut grafik bulan Maret dengan peningkatan dan bahkan penurunan curah hujan stabil.



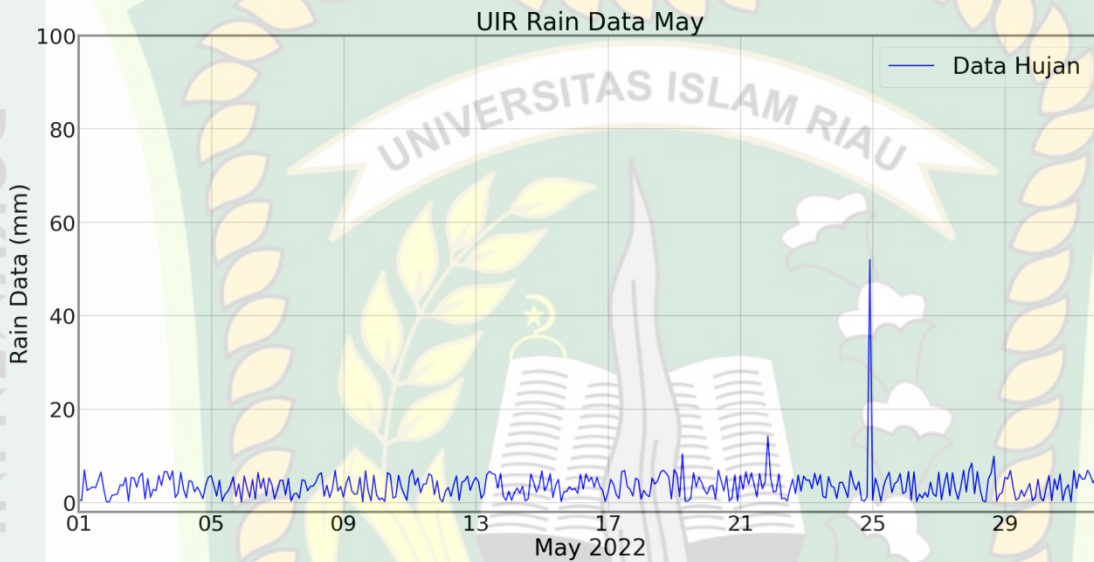
Gambar 4. 11 Grafik Curah Hujan Bulan Maret

- B. Berikut grafik bulan April di bulan ini terdapat peningkatan dan penurunan yang signifikan terjadinya curah hujan dalam satu bulan tersebut.



Gambar 4. 12 Grafik Curah Hujan Bulan April

- C. Berikut diagram bulan Mei terdapat terjadi curah hujan di minggu pertama kedua termasuk rendah dan masuk ke minggu ketiga ada kenaikan hampir 50 mm dan minggu terakhir kembali rendah.



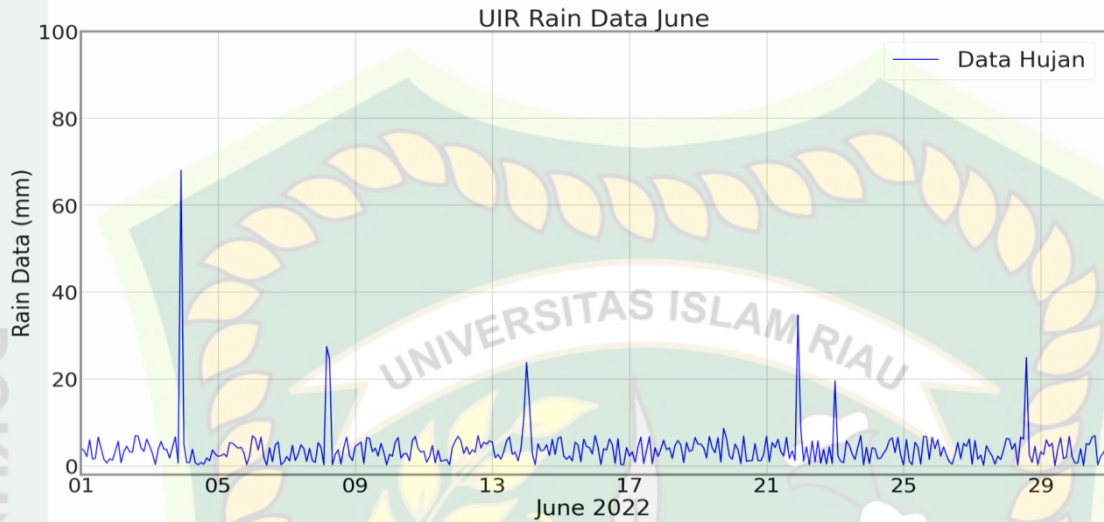
Gambar 4. 13 Grafik Curah Hujan Bulan Mei

- D. Berikut diagram bulan Juni yang terjadinya curah hujan cukup tinggi dikarenakan minggu pertama melebihi 60mm walaupun minggu kedua, ketiga dan keempat semakin rendah terjadinya curah hujan.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

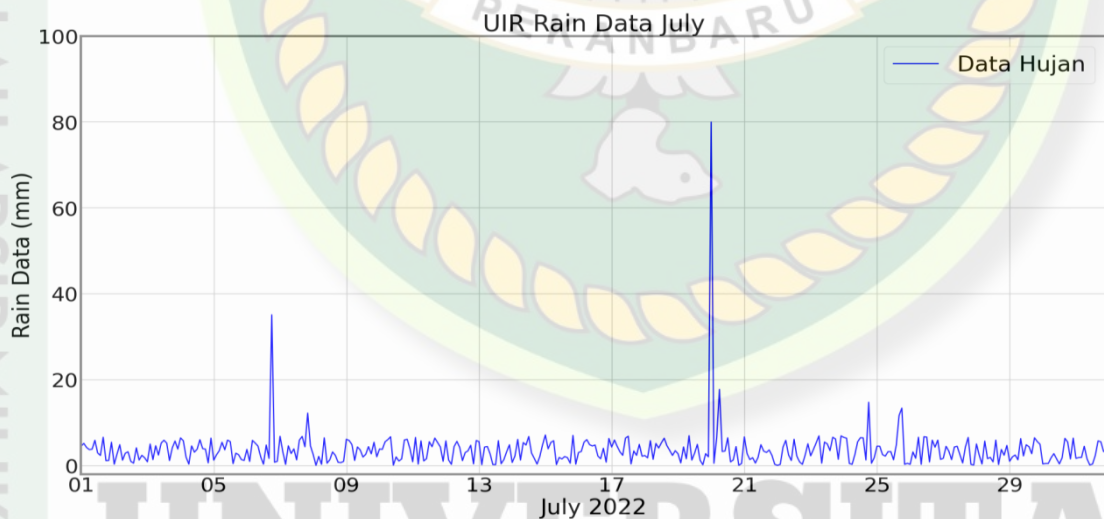


DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 4. 14 Grafik Curah Hujan Bulan Juni

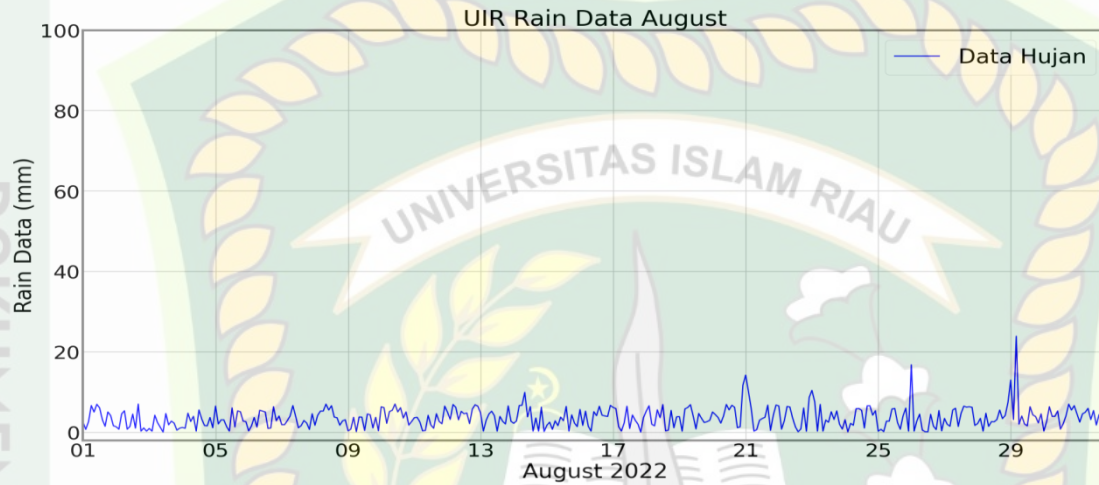
- E. Berikut diagram bulan Juli ini termasuk rendah terjadinya curah hujan hanya di minggu ke tiga kenaikan hingga mencapai 100mm tetapi di minggu ke empat menurun kembali.



Gambar 4. 15 Grafik Curah Hujan Bulan Juli

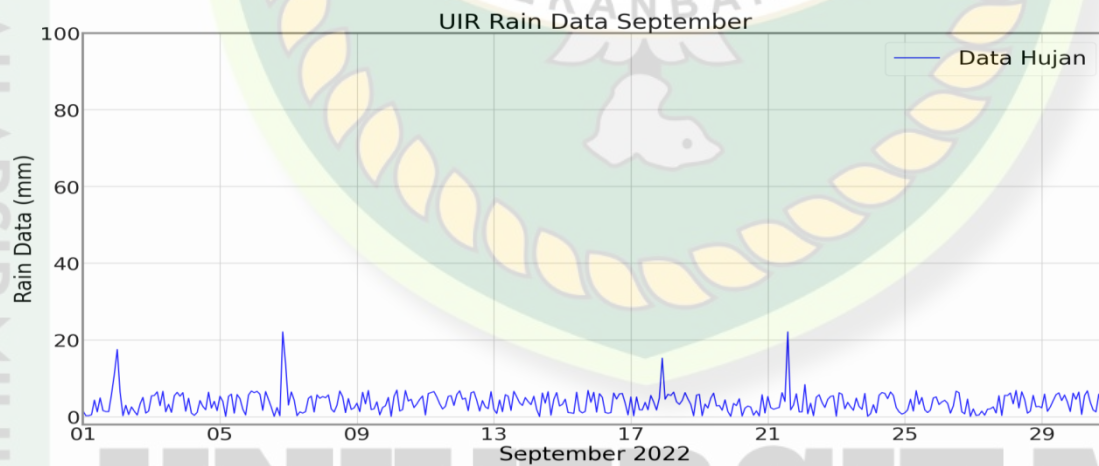


- F. Berikut diagram bulan Agustus memiliki curah hujan yang relatif rendah bisa di lihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 16 Grafik Curah Hujan Bulan Agustus

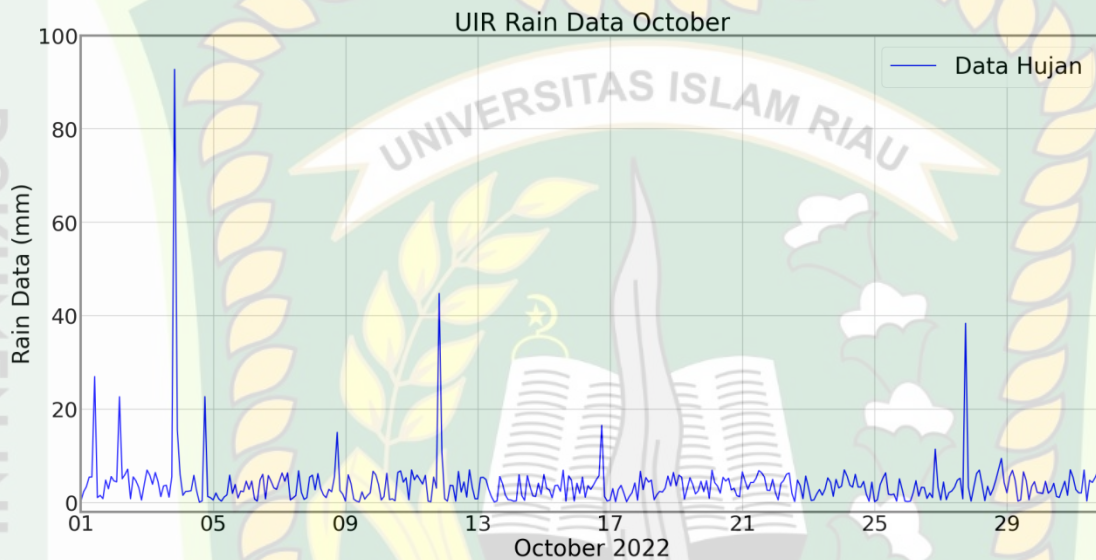
- G. Berikut diagram bulan September ini relatif cukup rendah terjadinya curah hujan.



Gambar 4. 17 Grafik Curah Hujan Bulan September



- H. Berikut diagram bulan Oktober, terjadi peningkatan curah hujan di minggu pertama yang sangat tinggi dan minggu berikutnya semakin rendah walaupun ada kenaikan tetapi tidak tinggi.

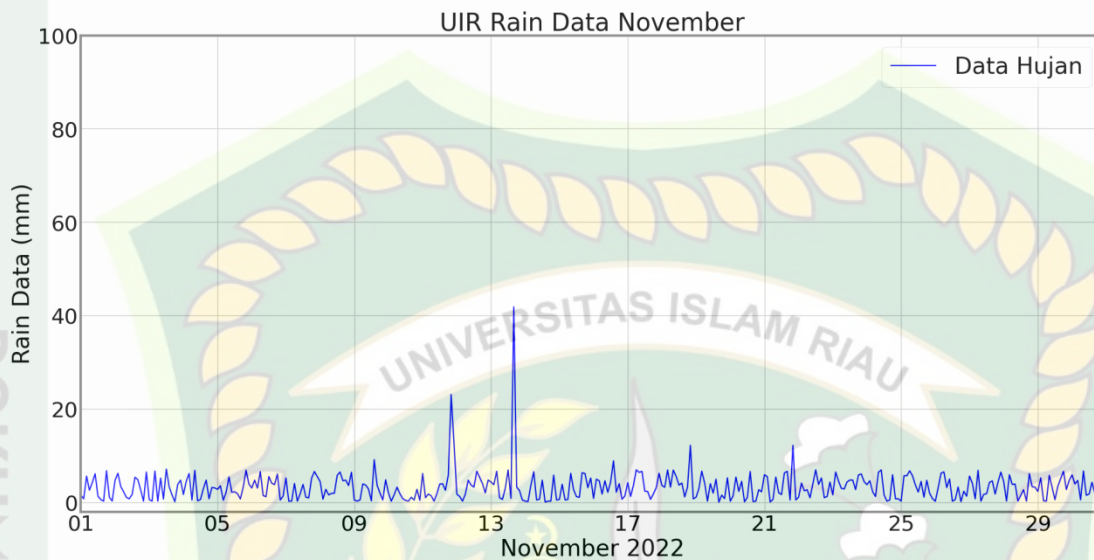


Gambar 4. 18 Grafik Curah Hujan Bulan Oktober

- I. Berikut diagram bulan November ini terjadinya curah hujan dengan keadaan rendah walaupun minggu kedua ada kenaikan tetapi tidak terlalu tinggi.

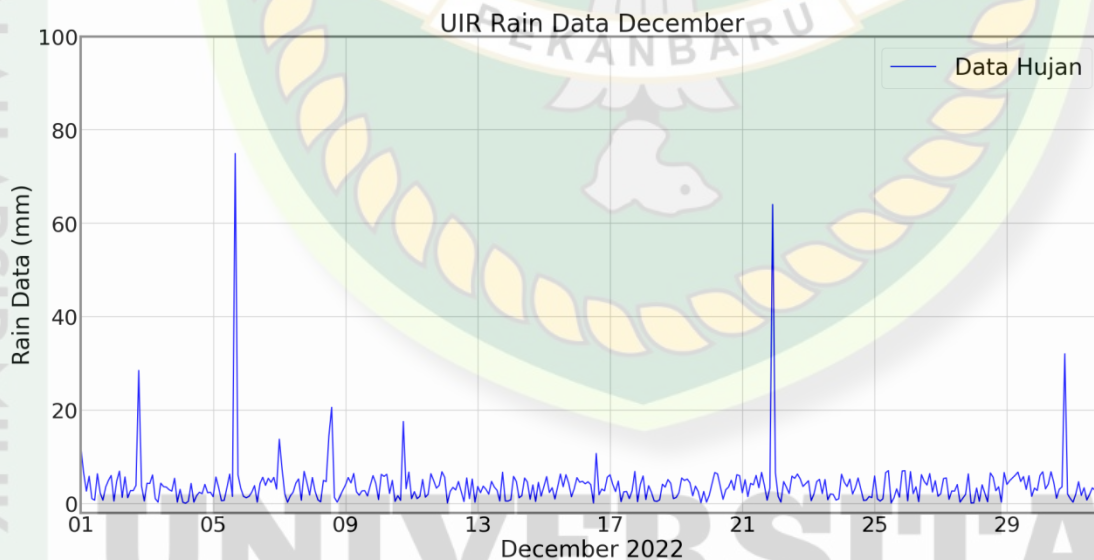
**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





Gambar 4. 19 Grafik Curah Hujan Bulan November

J. Berikut diagram bulan Desember ini terjadi fluktuasi dikarenakan terjadi naik turun nya curah hujan pada bulan ini.



Gambar 4. 20 Grafik Curah Hujan Bulan Desember

4.2 Hasil Prediksi

Dari data maret hingga Desember 2022 didapatkan hasil prediksi data curah hujan untuk tahun 2023. Data training yang digunakan lebih dari 158136 dataset yang kemudian divisualisasikan berbentuk grafik. Gambar berikut adalah data tahun 2022 serta data prediksi untuk tahun 2023 yang terlihat mirip dengan di tahun sebelumnya. Berikut adalah coding yang sudah dimasukan dengan metode LSTM.

```

scaler = StandardScaler()
scaler = scaler.fit(data_training)
data_training_scaled = scaler.transform(data_training)

trainX = []
trainY = []

n_future = 0
n_past = 14

for i in range(n_past, len(data_training_scaled) - n_future + 1):
    trainX.append(data_training_scaled[i - n_past:i, 0:data_training.shape[1]])
    trainY.append(data_training_scaled[i + n_future - 1:i + n_future, 0])

trainX, trainY = np.array(trainX), np.array(trainY)

print('trainX shape == {}'.format(trainX.shape))
print('trainY shape == {}'.format(trainY.shape))

trainX shape == (266, 14, 1).
trainY shape == (266, 1).

model = Sequential()
model.add(LSTM(64, activation='relu', input_shape=(trainX.shape[1], trainX.shape[2]), return_sequences=True))
model.add(LSTM(32, activation='relu', return_sequences=False))
model.add(Dropout(0.2))
model.add(Dense(trainY.shape[1]))

model.compile(optimizer='adam', loss='mse' )
model.summary()

```

Gambar 4. 21 Coding Train Array LSTM

Dengan data model untuk mendapatkan hasil total, parameter yang bisa dilatih dan parameter yang tidak bisa dilatih seperti sebagai berikut.

Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm (LSTM)	(None, 14, 64)	16896
lstm_1 (LSTM)	(None, 32)	12416
dropout (Dropout)	(None, 32)	0
dense (Dense)	(None, 1)	33

Total params: 29,345		
Trainable params: 29,345		
Non-trainable params: 0		

Gambar 4. 22 Tampilan Parameter LSTM

Di bawah ini adalah riwayat terperinci dengan memanggil trainX, trainY, epochs, set size dan validasi split. Untuk memproses data dalam jumlah besar karena tidak mungkin untuk melatih begitu banyak data dalam satu sesi pelatihan. Jadi, untuk mengatasi masalah ini, perlu membagi data menjadi ukuran yang lebih kecil dan memperbarui bobot jaringan saraf di akhir setiap langkah agar sesuai dengan data yang diberikan. Selengkapnya lihat pada gambar berikut.

```
history = model.fit(trainX, trainY, epochs=12, batch_size=16, validation_split=0.1, verbose=1)
```

Gambar 4. 23 Coding History

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Berikut hasil epoch ke 1 hingga ke 12 dengan hasil yang berbeda-beda.

```
Epoch 1/12
15/15 [=====] - 0s 32ms/step - loss: 0.1417 - val_loss: 0.0460
Epoch 2/12
15/15 [=====] - 0s 28ms/step - loss: 0.0552 - val_loss: 0.0435
Epoch 3/12
15/15 [=====] - 1s 35ms/step - loss: 0.0685 - val_loss: 0.0460
Epoch 4/12
15/15 [=====] - 0s 29ms/step - loss: 0.0613 - val_loss: 0.0476
Epoch 5/12
15/15 [=====] - 1s 37ms/step - loss: 0.0724 - val_loss: 0.0544
Epoch 6/12
15/15 [=====] - 1s 38ms/step - loss: 0.0540 - val_loss: 0.2519
Epoch 7/12
15/15 [=====] - 1s 33ms/step - loss: 0.0996 - val_loss: 0.0228
Epoch 8/12
15/15 [=====] - 0s 34ms/step - loss: 0.0533 - val_loss: 0.0291
Epoch 9/12
15/15 [=====] - 0s 32ms/step - loss: 0.0460 - val_loss: 0.0401
Epoch 10/12
15/15 [=====] - 0s 28ms/step - loss: 0.0403 - val_loss: 0.0895
Epoch 11/12
15/15 [=====] - 0s 28ms/step - loss: 0.0421 - val_loss: 0.0239
Epoch 12/12
15/15 [=====] - 0s 28ms/step - loss: 0.0769 - val_loss: 0.2088
```

Gambar 4. 24 Tampilan History Epoch

Selanjutnya memprediksi curah hujan dengan menggunakan 91 data (Data 3 bulan kedepan dan ke belakang), yang diambil dari oktober 2022 hingga maret 2023. Maksimal memprediksi dengan nilai data 248 sama dengan 8 bulan kedepan yang divisualisasikan dalam bentuk grafik.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



```

n_future = 0
n_past = 14

n_future = 91
forecast_periode_dates = pd.date_range(list(data_train)[-1], periods=n_future, freq='1d').tolist()
forecast = model.predict(trainX[-n_future:])

3/3 [=====] - 1s 12ms/step

forecast_copies = np.repeat(forecast, data_training.shape[1], axis=1)
y_pred_future = scaler.inverse_transform(forecast_copies)[:,:0]

forecast_dates = []
for time_i in forecast_periode_dates:
    forecast_dates.append(time_i.date())

data_forecast = pd.DataFrame({'Date':np.array(forecast_dates), 'Total':y_pred_future})
data_forecast['Date'] = pd.to_datetime(data_forecast['Date'])

actual = data_hujan[['Date', 'Total']]
actual['Date']=pd.to_datetime(actual['Date'])
actual = actual.loc[actual['Date'] >= '2022-10-1']

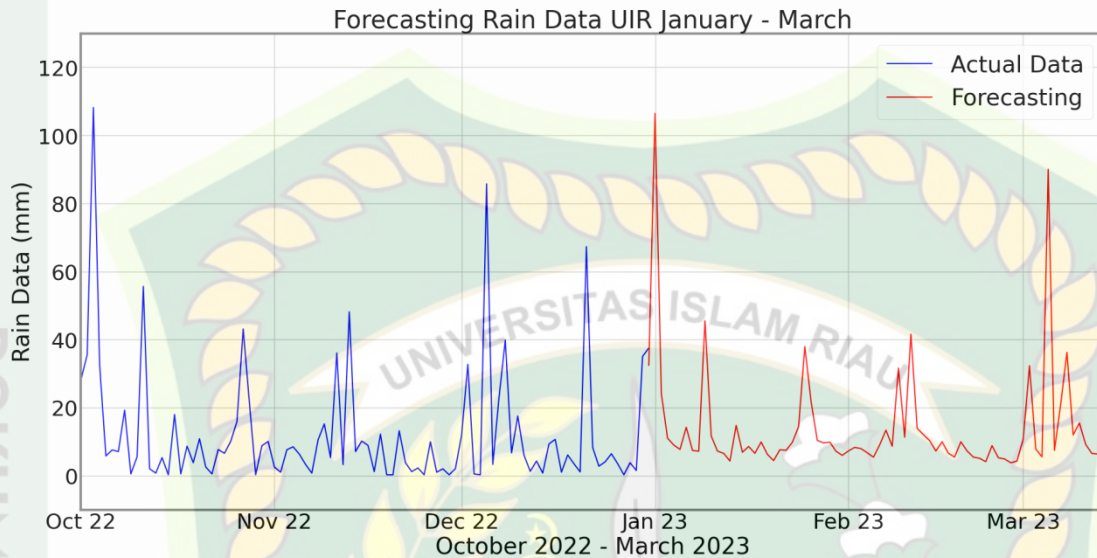
fig = plt.figure(figsize=(20,10), facecolor='white')
graph = plt.subplot(111)
plt.plot(actual['Date'], actual['Total'], color='blue', label='Actual Data',linewidth=1.5)
plt.plot(data_forecast['Date'], data_forecast['Total'], color='red', label='Forecasting',linewidth=1.5)
plt.title('Forecasting Rain Data UIR January - March', fontsize=30)
plt.xlabel('October 2022 - March 2023', fontsize=28)
plt.ylabel('Rain Data (mm)', fontsize=28)
plt.xticks(fontsize=26)
plt.yticks(fontsize=26)
leg = plt.legend (loc=1, fontsize=28);
frame = leg.get_frame()
frame.set_facecolor('white')

ax = plt.gca()
ax.set_facecolor("white")
ax.spines['bottom'].set_color('0.5')
ax.spines['top'].set_color('0.5')
ax.spines['right'].set_color('0.5')
ax.spines['left'].set_color('0.5')
graph.set_xlim([datetime.date(2022, 10, 1), datetime.date(2023, 3, 14)])
plt.ylim(-10,130)
graph.xaxis.set_major_locator(mdates.MonthLocator(interval=1))
graph.xaxis.set_major_formatter(DateFormatter("%b %y"))
# plt.savefig("Forecasting_3_1_tahun.jpg", dpi=500)
plt.show()

```

Gambar 4. 25 Coding Menampilkan Grafik Prediksi

Berikut grafik prediksi dari oktober 2022 hingga maret 2023 yang menunjukkan data aktual dan forecasting nya.



Gambar 4. 26 Grafik Prediksi

Lalu membandingkan data yang terbaru pada bulan januari dari tanggal 1 sampai 17 dipanggil dengan format csv.

```
# Data Compare
DC = pd.read_csv('rain_januari_2023.csv')
DC
```

Gambar 4. 27 Coding Data Compare

Berikut pemanggilan data pada bulan januari.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



Tabel 4. 7 Data Compare bulan januari 2023

	Date	Time	Temp Out	Hi Temp	Lo Temp	Out Hum	Dew Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Wind Run	..	In Temp	In Hum	In Dew	In Heat	In EM C	In Air Density	Wind Samp	Wind Tx	ISS Recept	Arc. Int.
0	1/1/20 23	0:05:0 0	22.2	22.2	22.1	84	19. 3	0	---	0	..	27.9	71	22. 1	30. 8	12. 96	0.071 2	94	8	96.9	5
1	1/1/20 23	0:10:0 0	22.2	22.2	22.1	83	19. 1	0	---	0	..	27.9	71	22. 1	30. 8	12. 96	0.071 2	94	8	96.9	5
2	1/1/20 23	0:15:0 0	22.2	22.2	22.2	84	19. 4	3.2	SS W	0.27	..	27.8	71	22. 1	30. 7	12. 97	0.071 2	96	8	99	5
3	1/1/20 23	0:20:0 0	22.2	22.2	22.2	83	19. 1	3.2	SS W	0.27	..	27.8	71	22. 1	30. 7	12. 97	0.071 2	95	8	97.9	5
4	1/1/20 23	0:25:0 0	22.2	22.2	22.2	84	19. 4	1.6	SS W	0.13	..	27.8	71	22. 1	30. 7	12. 97	0.071 2	98	8	100	5
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47 67	1/17/2 023	13:20: 00	30	30	29.8	56	20. 3	6.4	WS W	0.54	..	24.8	59	16. 2	25	10. 69	0.072 3	95	8	97.9	5
47 68	1/17/2 023	13:25: 00	30.4	30.4	30	55	20. 4	8	SW	0.67	..	24.9	58	16. 1	25. 2	10. 47	0.072 3	98	8	100	5
47 69	1/17/2 023	13:30: 00	30.8	30.8	30.4	54	20. 4	4.8	S	0.4	..	25.1	57	16	25. 3	10. 26	0.072 3	75	8	77.3	5
47 70	1/17/2 023	13:35: 00	31.1	31.2	30.8	53	20. 4	9.7	SW	0.8	..	25.2	58	16. 4	25. 4	10. 45	0.072 2	98	8	100	5
47 71	1/17/2 023	13:40: 00	31.2	31.2	31.1	54	20. 8	4.8	S	0.4	..	25.4	57	16. 3	25. 7	10. 24	0.072 1	99	8	100	5



Selanjutnya data rain yang telah dipisahkan akan digroupkan menjadi data per hari berdasarkan kolom date yang telah dikelompokkan dikolom total, selanjutnya data rain akan dijumlahkan agar mendapat hasil yang telah digroupkan dengan coding sebagai berikut.

```
# Data rain Compare
DFC = pd.DataFrame(DC.groupby('Date', as_index=False).agg({'Rain': ["sum"],}))
DFC.columns = DFC.columns.droplevel(level = 1)
DFC['Date'] = pd.to_datetime(DFC['Date'], format='%Y-%m-%d')
DFC.rename(columns = {'Rain': 'Total'}, inplace = True)
```

Gambar 4. 28 Coding Group

Berikut adalah output data yang sudah digroupkan.

Tabel 4. 8 Tampilan Data Group Rain Compare

	Date	Total
0	2023-01-01	0.25
1	2023-01-02	6.21
2	2023-01-03	4.10
3	2023-01-04	11.94
4	2023-01-05	5.24
5	2023-01-06	3.44



	Date	Total
6	2023-01-07	1.78
7	2023-01-08	1.00
8	2023-01-09	8.44
9	2023-01-10	6.63
10	2023-01-11	4.72
11	2023-01-12	6.66
12	2023-01-13	9.88
13	2023-01-14	1.52
14	2023-01-15	33.99
15	2023-01-16	1.05
16	2023-01-17	1.70

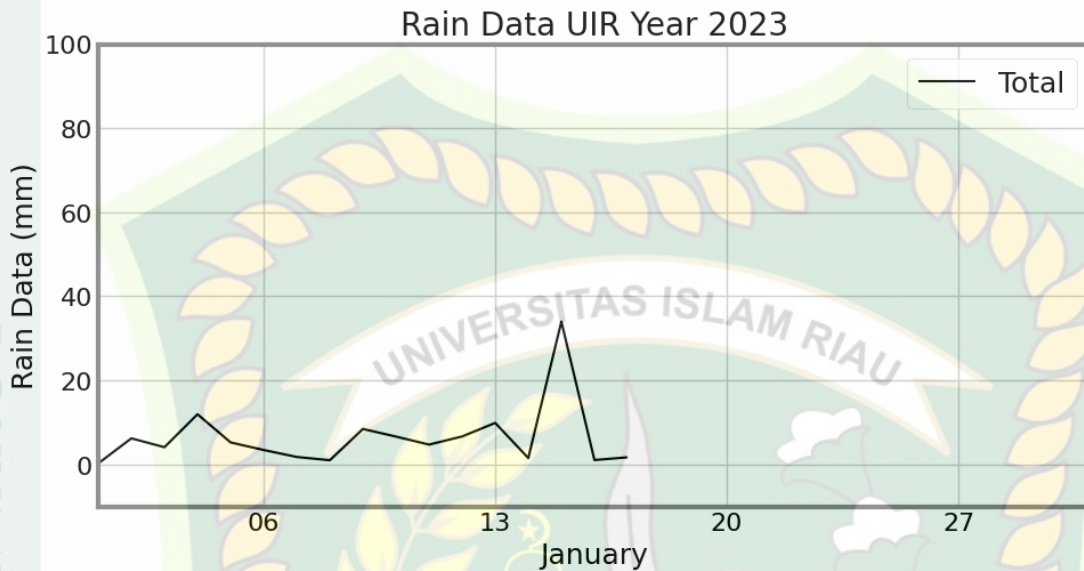
Lalu menampilkan data grafik bulan januari seperti coding yang sebelumnya
maka disini penulis hanya menampilkan grafik tersebut.

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 4. 29 Grafik Rain Data Januari 2023

Selanjutnya akan menampilkan data prediksi bulan januari prediksi curah hujan dari tanggal 1 sampai 16 dengan coding sebagai berikut.

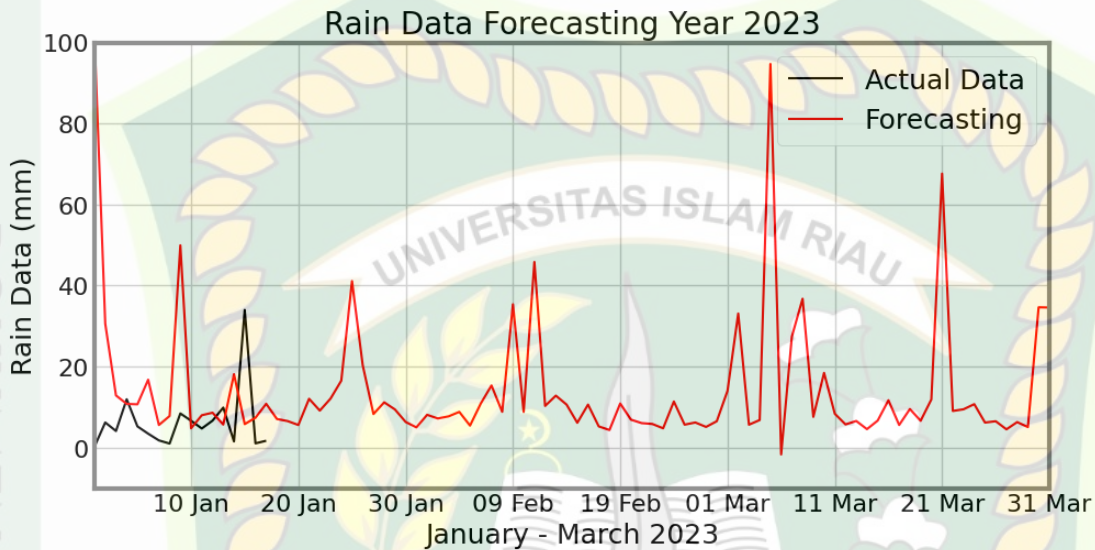
```
fig = plt.figure(figsize=(10,5), facecolor='white')
graph = plt.subplot(111)
plt.plot(DFC.Date, DFC.Total, color='black', label='Actual Data',linewidth=1.5)
plt.plot(data_forecast.Date, data_forecast.Total, color='red', label='Forecasting',linewidth=1.5)
plt.title('Rain Data Forecasting Year 2023', fontsize=20)
plt.xlabel('January - March 2023', fontsize=18)
plt.xticks(fontsize=16)
plt.ylabel('Rain Data (mm)', fontsize=18)
plt.yticks(fontsize=16)
leg = plt.legend (loc=1, fontsize=18);
frame = leg.get_frame()
frame.set_facecolor('white')

ax = plt.gca()
ax.set_facecolor("white")
ax.spines['bottom'].set_color('0.5')
ax.spines['top'].set_color('0.5')
ax.spines['right'].set_color('0.5')
ax.spines['left'].set_color('0.5')

graph.set_xlim([datetime.date(2023, 1, 1), datetime.date(2023, 3, 31)])
plt.ylim(-10,100)
graph.xaxis.set_major_locator(mdates.DayLocator(interval=10))
graph.xaxis.set_major_formatter(DateFormatter("%d %b"))
```

Gambar 4. 30 Coding Menampilkan Grafik Prediksi

Berikut hasil prediksi 2023 dalam visualisasikan dalam bentuk grafik.



Gambar 4. 31 Grafik Prediksi

Kemudian yang terakhir menghitung Mean Squared Error (MSE) atau kesalahan kuadrat rata-rata antara nilai aktual dan nilai prediksi, dan menghitung Root Mean Square Error (RMSE) metode ini mengukur selisih antara nilai prediksi model dengan nilai observasi sebagai estimasi.

```
In [103]: MSE = np.mean(data_forecast.Total - DFC.Total)
MSE

Out[103]: 13.466048111635093

In [104]: RMSE = np.sqrt(MSE)
RMSE

Out[104]: 3.6696114387813723
```

Gambar 4. 32 Coding Menentukan MSE



Setelah didapat tingkat error MSE 13.466, lalu dengan mengkalikan tingkat error dengan 100% maka didapatkan tingkat akurasi prediksi sebesar 86,33%.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis pada BAB IV, terkait prediksi curah hujan di Universitas Islam Riau Pekanbaru menggunakan metode LSTM, maka didapatkan kesimpulan nilai eror terendah pada prediksi yang diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 86,33% dengan nilai MSE adalah 13,466 pada data yang diuji. Hasil MAPE tersebut mengindikasikan bahwa model yang digunakan masuk kategori BAIK.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya mengenai curah hujan menggunakan metode LSTM sebagai berikut :

1. Menggunakan dataset atau range data yang terbaru atau dataset lain dengan record data yang baru.
2. Menggunakan dataset dari sumber yang lain.
3. Dalam penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode lain untuk melakukan prediksi dan mendapatkan nilai eror yang semakin rendah atau kecil serta tingkat akurasi prediksi yang semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasimehr, H., Shabani, M., & Yousefi, M. (2020). An optimized model using LSTM network for demand forecasting. *Computers & industrial engineering*, 143, 106435.
- Adnan, F. N., & Nahrul, A. (2018). Analisis Penentuan Data Latih pada Peramalan Curah Hujan Menggunakan Metode Simple Moving Average. *JOINS (Journal of Information Sistem)*, 3(1), 49-58.
- Badriyah, J., Fariza, A., & Harsono, T. (2022). Prediksi Curah Hujan Menggunakan Long Short Term Memory. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(3), 1297-1303.
- Chang, L. S., Cho, A., Park, H., Nam, K., Kim, D., Hong, J. H., & Song, C. K. (2016). Human-model hybrid Korean air quality forecasting system. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 66(9), 896-911.
- Evizal Abdul Kadir, Sri Listia Rosa, Abdul Syukur, Mahmud Othman, and Hanita Daud, "Forest fire spreading and carbon concentration identification in tropical region Indonesia", *Alexandria Engineering Journal*, Vol.61, No.1, 2022.
- Evizal Abdul Kadir, Sharul Kamal Abdul Rahim and Sri Listia Rosa," Multiple Sensor Sistem for Land and Forest Fire Detection Application in Peatland

Area”, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEI), Vol.7, No.4, pp. 789-799, 2019.

Evizal Abdul Kadir, Hsiang Tsung Kung, Sri Listia Rosa, Andrew Sabot, Mahmod Othman, and Mark Ting, “*Forecasting of Fires Hotspot in Tropical Region Using LSTM Algorithm Based on Satellite Data*”, The tenth edition of IEEE Region 10 Symposium 2022 (TENSYP 2022), Mumbai, India, 1-3 July 2022.

Firdaus, R. F., & Paputungan, I. V. (2022). Prediksi Curah Hujan di Kota Bandung Menggunakan Metode Long Short Term Memory. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 2(3), 453-460.

Freecenta, H. F., Puspaningrum, E. Y., & Maulan, H. (2022). LSTM PREDIKSI CURAH HUJAN DI KAB. MALANG MENGGUNAKAN LSTM (Long Short Term Memory). *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 3(1), 51-55.

Kale, M. P., Mishra, A., Pardeshi, S., Ghosh, S., Pai, D. S., & Roy, P. S. (2022). Forecasting wildfires in major forest types of India. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5.

Nastiti, M. V. (2021). *Analisis dan Implementasi Long Short Term Memori untuk Prediksi Cuaca di Jawa Tengah* (Doctoral dissertation).



Rizki, M., Basuki, S., & Azhar, Y. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Arsitektur Long Short Term Memory (LSTM) Untuk Prediksi Curah Hujan Kota Malang. *Jurnal Repositor*, 2(3), 331-338.

Rosa, S. L. Modelling of wireless sensor networks for detection land and forest fire hotspot. *TELKOMNIKA*.

Rosa, S. L., Kadir, E. A., Syukur, A., Irie, H., Wandri, R., & Evizal, M. F. (2022, October). Fire Hotspots Mapping and Forecasting in Indonesia Using Deep Learning Algorithm. In *2022 3rd International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICon EEI)* (pp. 190-194). IEEE.

Rosa, S. L. Forecasting of Fires Hotspot in Tropical Region Using LSTM Algorithm Based on Satellite Data. *Tensymp Artikel*.

Salehin, I., Talha, I. M., Hasan, M. M., Dip, S. T., Saifuzzaman, M., & Moon, N. N. (2020, December). An Artificial intelligence based rainfall prediction using LSTM and neural network. In *2020 IEEE International Women in Engineering (WIE) Conference on Electrical and Computer Engineering (WIECON-ECE)* (pp. 5-8). IEEE.

Supriyadi, E. (2021). Prediksi Parameter Cuaca Menggunakan Deep Learning Long-Short Term Memory (LSTM). *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 21(2), 55-67.





Yan, L., Chen, C., Hang, T., & Hu, Y. (2021). A stream prediction model based on attention-LSTM. *Earth Science Informatics*, 14(2), 723-733.

Zakaria, N. N., Othman, M., Sokkalingam, R., Daud, H., Abdullah, L., & Abdul Kadir, E. (2019). Markov chain model development for forecasting air pollution index of Miri, Sarawak. *Sustainability*, 11(19), 5190.

Zhang, C. J., Zeng, J., Wang, H. Y., Ma, L. M., & Chu, H. (2020). Correction model for rainfall forecasts using the LSTM with multiple meteorological factors. *Meteorological Applications*, 27(1), e1852.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 1120/KPTS/FT-UIR/2022
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Membaca** : Surat Ketua Program Studi Teknik Informatika Nomor : 156/TA-TI/FT/2022 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak. Teknik Program Studi Teknik Informatika.

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	Dr. Evizal, ST., M.Eng	Lektor Kepala	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : Nuzuliana wahyunika
NPM : 183510049
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Moving Averages (Ma) Dan Bahasa Pemrograman Python (Study Kasus : Universitas Islam Riau, Pekanbaru)

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru

Pada Tanggal : 12 Rabiul Awal 1444 H

08 Oktober 2022 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim, ST., MT

NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Informatika FT-UIR
3. Arsip

**Surat ini ditandatangani secara elektronik*



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

F.A.3.10

Jalan Kahrudin Nasution No. 113 P. Marpoan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
SEMESTER GANJIL TA 2022/2023

NPM : 183510049
Nama Mahasiswa : NUZULIANA WAHYUNIKA
Dosen Pembimbing : 1. Dr EVIZAL ST., M.Eng 2.
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
Judul Tugas Akhir : Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Dan Bahasa Pemrograman Python (Study Kasus : UniversitasIslam Riau, Pekanbaru)
Judul Tugas Akhir (Bahasa Inggris) : Weather And Rainfall Analysis And Prediction Using Long Short Term Memory (LSTM) And Python Programming Language (Case Study: Riau Islamic University,Pekanbaru)
Lembar Ke :

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	05 Oktober 2022	Menyerahkan Sistem	Siapkan Bab 1- Bab 3	
2.	18 Oktober 2022	Menyerahkan Bab 1- Bab 3	Perbaiki Sesuai Arahan Waktu Bimbingan Pada Proposal	
3.	19 Oktober 2022	Revisi Lanjutan Bab 3	Lengkapi Bab 3	
4.	23 Oktober 2022	Menyerahkan Perbaikan Bab 3	Saran Seminar Proposal	
5.	09 Januari 2023	Menyerahkan Skripsi Bab 1- Bab 5	Saran Untuk Pergantian Metode dari Moving Average Menjadi LSTM	
6.	15 Januari 2023	Menyerahkan Sistem	Melengkapi Bab 1 – Bab 5	
7.	18 Januari 2023	Menyerahkan Skripsi Bab 1- Bab 5	Format Dan Administrasi, Data Perbulan, File Grafik Zigzag	
8.	19 Januari 2023	Menyerahkan Skripsi	Saran Seminar Tugas Akhir	

Pekanbaru, 24 Januari 2023
Wakil Dekan I/ Ketua Departemen/ Ketua Prodi



MTGZNTIEWMDQ5



Catatan :

1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing dan HARUS dicetak kembali setiap memasuki semester baru melalui SIKAD
3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I/ Kepala departemen/ Ketua prodi
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani diserahkan kepada Ketua Program Studi dan kopiannya dilampirkan pada skripsi.
6. Jika jumlah pertemuan pada kartu bimbingan tidak cukup dalam satu halaman, kartu bimbingan ini dapat di download kembali melalui SIKAD

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0059/KPTS/FT-UIR/2023
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

Menetapkan : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
Nama : Nuzuliana Wahyunika
NPM : 183510049
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Dan Bahasa Pemrograman Python (Studi Kasus Universitas Islam Riau, Pekanbaru)
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
1. Dr. Evizal, S.T., M.Eng. Sebagai Ketua Merangkap Penguji
2. Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Rizdqi Akbar Ramadhan, S.Kom., M.Kom. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 5 Rajab 1444 H
27 Januari 2023 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim, ST., MT
NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :
1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Informatika FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 27 Januari 2023, Nomor: 0059/KPTS/FT-UIR/2023, maka pada hari Senin, tanggal 30 Januari 2023, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2022/2023 berikut ini.

1. Nama : Nuzuliana Wahyunika
2. NPM : 183510049
3. Judul Skripsi : Analisa Dan Prediksi Cuaca Dan Curah Hujan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Dan Bahasa Pemrograman Python (Studi Kasus Universitas Islam Riau, Pekanbaru)
4. Waktu Ujian : 10.00 WIB s.d. Selesai
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Fakultas Teknik UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:

Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*

* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 78.67 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Evizal, S.T., M.Eng.	Ketua	1.
2	Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom.	Anggota	2.
3	Rizdqi Akbar Ramadhan, S.Kom., M.Kom.	Anggota	3.

Panitia Ujian

Ketua,

Dr. Evizal, S.T., M.Eng.
NIDN. 1029027601

Pekanbaru, 30 Januari 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Musim, S.T., M.T.
NIDN. 1016047901

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

إِجَامَعَةُ الْإِسْلَامِيَّةِ الرَّيَوِيَّةِ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 054/A-UIR/5-T/2023

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : NUZULIANA WAHYUNIKA
NPM : 183510049
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi TA : ANALISA DAN PREDIKSI CUACA DAN CURAH HUJAN MENGGUNAKAN LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON (STUDI KASUS :UNIVERSITAS ISLAM RIAU,PEKANBARU)

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi. Teknik Informatika

Dr. Apri Siswanto, M.Kom.

Pekanbaru, 23 Januari 2023 M

1 Rojab 1444 H

Operator Turnitin F. Teknik

Ahmad Pandi, S.Kom.

ISLAM RIAU