

LAPORAN
PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DI BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI PADANG PARIAMAN



Oleh
MUHAMMAD TIBRI SYOFYAN
18337021

PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

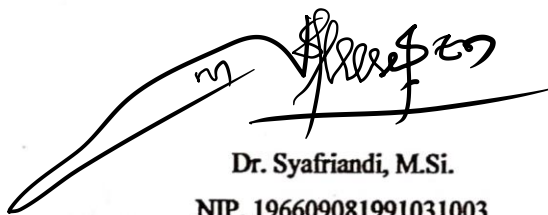
Nama : Muhammad Tibri Syofyan
NIM : 18337021
Tempat PKL : BMKG Stasiun Klimatologi Padang Pariaman
Alamat Tempat PKL : Padang Pariaman, Sumatera Barat
Waktu Pelaksanaan PKL : 28 Juni – 13 Agustus 2021

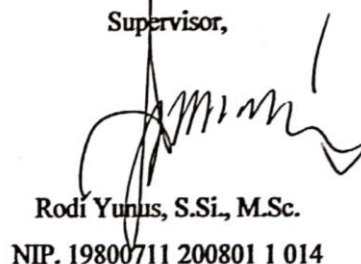
Disetujui oleh:

Kepala Hilalang, September 2021

Dosen pembimbing


Supervisor,


Dr. Syafriandi, M.Si.
NIP. 196609081991031003


Rodi Yunus, S.Si., M.Sc.
NIP. 19800711 200801 1 014

Mengetahui

Koordinator Program Studi S1 Statistika


Dr. Dony Permana, M.Si.
NIP. 197501272006041001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya dan shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini. Laporan PKL ini bertujuan untuk memenuhi syarat mata kuliah PKL periode Juli – Desember 2021 Program Studi Sarjana (S1) Program Studi Statistika, Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak yang selalu memberikan dorongan dan semangat sehingga penulis dapat mengatasi kendala-kendala dan menyelesaikan laporan PKL ini. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Seluruh anggota keluarga terutama orang tua penulis yang selalu mencurahkan kasih sayang , do'a, dan motivasi.
2. Bapak Heron Tarigan, S.P., M.Si. selaku kepala Staklim Padang Pariaman yang telah menerima dan memberi izin kepada penulis untuk menambah pengetahuan dan wawasan di Staklim Padang Pariaman.
3. Bapak Rodi Yunus, S.Si., M.Sc. selaku supervisor yang telah menyumbangkan pemikiran serta ide-ide dalam membantu penulis dalam menyelesaikan laporan PKL dan mengawasi kegiatan PKL di Staklim Padang Pariaman.
4. Bapak Dr. Syafriandi, M.Si. selaku dosen pembimbing praktik kerja lapangan yang telah memberikan nasehat, dukungan dan waktu yang berharga selama menyelesaikan laporan PKL.
5. Bapak Dr. Dony Permana, M.Si. selaku Ketua Jurusan Statistika sekaligus Ketua Program Studi Sarjana Statistika yang telah membantu dalam kelancaran PKL.
6. Bapak dan Ibu Pegawai Staklim Padang Pariaman yang telah membantu selama PKL dan berbagi pengalaman dalam dunia pekerjaan.

7. Kepada semua pihak yang telah membantu pembuatan laporan PKL ini. Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dorongan yang diberikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan praktik kerja lapangan ini masih terdapat kekurangan baik dalam isi maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan penulisan laporan praktik kerja lapangan ini. Akhir kata, penulis berharap laporan praktik kerja lapangan ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan pembaca umumnya.

Padang Pariaman, 1 Agustus 2021

Muhammad Tibri Syofyan

NIM. 18337021

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang PKL.....	1
B. Tujuan PKL.....	1
C. Manfaat PKL.....	2
BAB II DESKRIPSI TEMPAT PELAKSANAAN PKL.....	3
A. Sejarah BMKG.....	3
B. Visi dan Misi BMKG.....	5
C. Tugas dan Fungsi BMKG.....	5
D. Struktur Organisasi Staklim Padang Pariaman.....	7
BAB III DESKRIPSI DATA.....	9
A. Sumber Data.....	9
B. Deskriptif Data.....	9
C. Visualisasi Data.....	10
BAB IV TINJAUAN KASUS MASALAH.....	14
A. Latar Belakang Masalah.....	14
B. Metode Analisis.....	18
C. Prosedur Analisis.....	20
D. Hasil dan Pembahasan Analisis Data.....	21
BAB V PENUTUP.....	29
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel

1. Statistika Deskriptif Data Pengamatan.....	11
2. Struktur Plot ACF dan PACF Model ARIMA.....	19
3. Transformasi Box-Cox.....	21
4. Statistika Deskriptif Data Curah Hujan.....	22
5. Estimasi Parameter Model SARIMA.....	26
6. Uji Kesesuaian Model SARIMA Sementara Data Curah Hujan.....	28
7. Kriteria Model Terbaik.....	29
8. Nilai Ramalan Curah Hujan Bulanan di Staklim Padang Pariaman.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1. Struktur Organisasi Stasiun Klimatologi Padang Pariaman.....	9
2. Grafik Curah Hujan	11
3. Grafik Penguapan dan Lama Penyinaran Matahari.....	12
4. Grafik Windrose Bulan	12
5. Grafik Suhu Udara Bulan	12
6. Grafik Tekanan Udara Bulan	13
7. Grafik Tekanan Permukaan Laut Bulan	13
8. Grafik Titik Embun Bulan	14
9. Grafik Kelembapan Udara Bulan	14
10. Histogram Curah Hujan.....	23
11. Plot Box Cox Data Curah Hujan Bulanan.....	23
12. Plot Box Cox Data Curah Hujan Bulanan Setelah Tranformasi.....	24
13. Plot <i>Time Series</i> , ACF, dan PACF Setelah Tranformasi.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Absensi Kehadiran PKL	32
2. Catatan Konsultasi Dengan Supervisor.....	35
3. Catatan Konsultasi Dengan Pembimbing.....	36

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang PKL

Perguruan tinggi sebagai institusi pendidikan memiliki peran yang sangat besar dalam upaya pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) dan peningkatan daya saing bangsa. Agar peran yang strategis dan besar tersebut dapat dijalankan dengan baik maka lulusan perguruan tinggi haruslah memiliki kualitas yang unggul.

Universitas Negeri Padang merupakan Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang memiliki peran dalam membentuk sumber daya manusia yang mampu bersaing dalam dunia kerja sekarang ini. Mata kuliah PKL merupakan program latihan kerja mahasiswa yang dapat dilaksanakan pada instansi pemerintahan maupun swasta dengan tujuan agar mahasiswa dapat mengenal lebih dekat dunia kerja, menambah pengalaman kerja dan wawasan yang lebih luas tentang pengelolaan data yang ada di dunia kerja, dan menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh kuliah.

Program studi Sarjana Statistika Universitas Negeri Padang (UNP) merupakan program studi baru yang dibentuk guna mengikuti perkembangan dunia kerja dan menjawab di era revolusi 4.0. Pada era revolusi ini, data tersebar luas di berbagai bidang, salah satunya data di bidang klimatologi. Klimatologi berperan penting dalam menentukan pola iklim suatu wilayah tertentu. Memiliki pola iklim yang jelas tentu dapat memudahkan orang untuk memahami musim saat melakukan tugas tertentu.

Dalam hal ini PKL dilaksanakan di Badan Meteorologi dan Geofisika Klimatologi (BMKG) Stasiun Klimatologi (Staklim) Kabupaten Padang Pariaman. Dengan kegiatan ini, pihak Jurusan Statistika FMIPA UNP memiliki kesempatan untuk mengembangkan kerja sama yang baik dengan instansi atau lembaga terkait, yang menjadi tempat pelaksanaan PKL oleh mahasiswanya.

B. Tujuan PKL

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan pelaksanaan PKL adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh pengalaman kerja sebelum memasuki dunia kerja yang sesungguhnya. menambah pengalaman kerja dan wawasan yang lebih luas tentang pengelolaan data yang ada di dunia kerja, dan menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh kuliah.
2. Menambah wawasan yang lebih luas tentang pengelolaan data yang ada di dunia kerja.
3. Menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh selama menempuh kuliah.

C. Manfaat PKL

Manfaat yang diperoleh dalam pelaksanaan PKL ini adalah sebagai berikut.

1. Melatih mahasiswa memiliki tanggung jawab terhadap pekerjaan.
2. Melatih mahasiswa beradaptasi dengan seluruh pegawai yang ada di lingkungan kerja.
3. Mempererat kerja sama yang dijalin oleh Jurusan Statistika FMIPA UNP dengan BMKG Staklim Padang Pariaman.

BAB II

DESKRIPSI TEMPAT PELAKSANAAN PKL

A. Sejarah BMKG

Sejarah pengamatan meteorologi dan geofisika di Indonesia dimulai pada tahun 1841 diawali dengan pengamatan yang dilakukan secara perorangan oleh Dr. Onnen, Kepala Rumah Sakit di Bogor. Tahun demi tahun kegiatannya berkembang sesuai dengan semakin diperlukannya data hasil pengamatan cuaca dan geofisika.

Pada tahun 1866, kegiatan pengamatan perorangan tersebut oleh Pemerintah Hindia Belanda diresmikan menjadi instansi pemerintah dengan nama *Magnetisch en Meteorologisch Observatorium* atau Observatorium Magnetik dan Meteorologi dipimpin oleh Dr. Bergsma.

Pada tahun 1879 dibangun jaringan penakar hujan sebanyak 74 stasiun pengamatan di Jawa. Pada tahun 1902 pengamatan medan magnet bumi dipindahkan dari Jakarta ke Bogor. Pengamatan gempa dimulai pada tahun 1908 dengan pemasangan komponen horiontal seismograf Wiechert di Jakarta, sedangkan pemasangan komponen vertikal dilaksanakan pada tahun 1928.

Pada tahun 1912 dilakukan reorganisasi pengamatan meteorologi dengan menambah jaringan sekunder. Sedangkan jasa meteorologi mulai digunakan untuk penerangan pada tahun 1930. Pada masa pendudukan Jepang antara tahun 1942 sampai dengan 1945, nama instansi meteorologi dan geofisika diganti menjadi *Kisho Kauso Kusho*.

Setelah proklamasi kemerdekaan Indonesia pada tahun 1945, instansi tersebut dipecah menjadi dua: Di Yogyakarta dibentuk Biro Meteorologi yang berada di lingkungan Markas Tertinggi Tentara Rakyat Indonesia khusus untuk melayani kepentingan Angkatan Udara. Di Jakarta dibentuk Jawatan Meteorologi dan Geofisika, di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Tenaga.

Pada tanggal 21 Juli 1947 Jawatan Meteorologi dan Geofisika diambil alih oleh Pemerintah Belanda dan namanya diganti menjadi *Meteorologisch en Geofisiche Dienst*. Sementara itu, ada juga Jawatan Meteorologi dan Geofisika

yang dipertahankan oleh Pemerintah Republik Indonesia, kedudukan instansi tersebut di Jl. Gondangdia, Jakarta.

Pada tahun 1949, setelah penyerahan kedaulatan negara Republik Indonesia dari Belanda, *Meteorologisch en Geofysische Dienst* diubah menjadi Jawatan Meteorologi dan Geofisika di bawah Departemen Perhubungan dan Pekerjaan Umum. Selanjutnya, pada tahun 1950 Indonesia secara resmi masuk sebagai anggota Organisasi Meteorologi Dunia (*World Meteorological Organization* atau WMO) dan Kepala Jawatan Meteorologi dan Geofisika menjadi *Permanent Representative of Indonesia with WMO*.

Pada tahun 1955 Jawatan Meteorologi dan Geofisika diubah namanya menjadi Lembaga Meteorologi dan Geofisika di bawah Departemen Perhubungan, dan pada tahun 1960 namanya dikembalikan menjadi Jawatan Meteorologi dan Geofisika di bawah Departemen Perhubungan Udara.

Pada tahun 1965, namanya diubah menjadi Direktorat Meteorologi dan Geofisika, kedudukannya tetap di bawah Departemen Perhubungan Udara. Pada tahun 1972, Direktorat Meteorologi dan Geofisika diganti namanya menjadi Pusat Meteorologi dan Geofisika, suatu instansi setingkat eselon II di bawah Departemen Perhubungan, dan pada tahun 1980 statusnya dinaikkan menjadi suatu instansi setingkat eselon I dengan nama Badan Meteorologi dan Geofisika, dengan kedudukan tetap berada di bawah Departemen Perhubungan. Pada tahun 2002, dengan keputusan Presiden RI Nomor 46 dan 48 tahun 2002, struktur organisasinya diubah menjadi Lembaga Pemerintah Non Departemen (LPND) dengan nama tetap Badan Meteorologi dan Geofisika.

Terakhir, melalui Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2008, Badan Meteorologi dan Geofisika berganti nama menjadi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dengan status tetap sebagai Lembaga Pemerintahan Non Departemen. Pada tanggal 1 Oktober 2009 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika disahkan oleh Presiden Republik Indonesia, Susilo Bambang Yudhoyono.

B. Visi dan Misi BMKG

Berikut visi dan misi Badan Meteorolog Klimatologi dan Geofisika.

1. Visi

Mewujudkan BMKG yang handal, tanggap dan mampu dalam rangka mendukung keselamatan masyarakat serta keberhasilan pembangunan nasional, dan berperan aktif di tingkat internasional.

2. Misi

Dalam rangka mewujudkan Visi BMKG, maka diperlukan visi yang jelas yaitu berupa langkah-langkah BMKG untuk mewujudkan Misi yang telah ditetapkan yaitu:

- a. Mengamati dan memahami fenomena meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.
- b. Menyediakan data, informasi dan jasa meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.
- c. Mengkoordinasikan dan memfasilitasi kegiatan di bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.
- d. Berpartisipasi aktif dalam kegiatan internasional di Bidang meteorologi, klimatologi, kualitas udara dan geofisika.

C. Tugas dan Fungsi BMKG

Berikut tugas dan fungsi badan meteorologi klimatologi dan geofisika.

1. Tugas

BMKG mempunyai tugas: melaksanakan tugas pemerintahan di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara dan Geofisika sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

2. Fungsi

Dalam melaksanakan tugas, BMKG menyelenggarakan fungsi:

- a. Perumusan kebijakan nasional dan kebijakan umum di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.

- b. Perumusan kebijakan teknis di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- c. Koordinasi kebijakan, perencanaan dan program di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- d. Pelaksanaan, pembinaan dan pengendalian observasi, dan pengolahan data dan informasi di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- e. Pelayanan data dan informasi di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- f. Penyampaian informasi kepada instansi dan pihak terkait serta masyarakat berkenaan dengan perubahan iklim.
- g. Penyampaian informasi dan peringatan dini kepada instansi dan pihak terkait serta masyarakat berkenaan dengan bencana karena faktor meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- h. Pelaksanaan kerja sama internasional di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- i. Pelaksanaan penelitian, pengkajian, dan pengembangan di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- j. Pelaksanaan, pembinaan, dan pengendalian instrumentasi, kalibrasi, dan jaringan komunikasi di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- k. Koordinasi dan kerja sama instrumentasi, kalibrasi, dan jaringan komunikasi di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- l. Pelaksanaan pendidikan dan pelatihan keahlian dan manajemen pemerintahan di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- m. Pelaksanaan pendidikan profesional di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- n. Pelaksanaan manajemen data di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.
- o. Pembinaan dan koordinasi pelaksanaan tugas administrasi di lingkungan BMKG.
- p. Pengelolaan barang milik/kekayaan negara yang menjadi tanggung jawab BMKG.

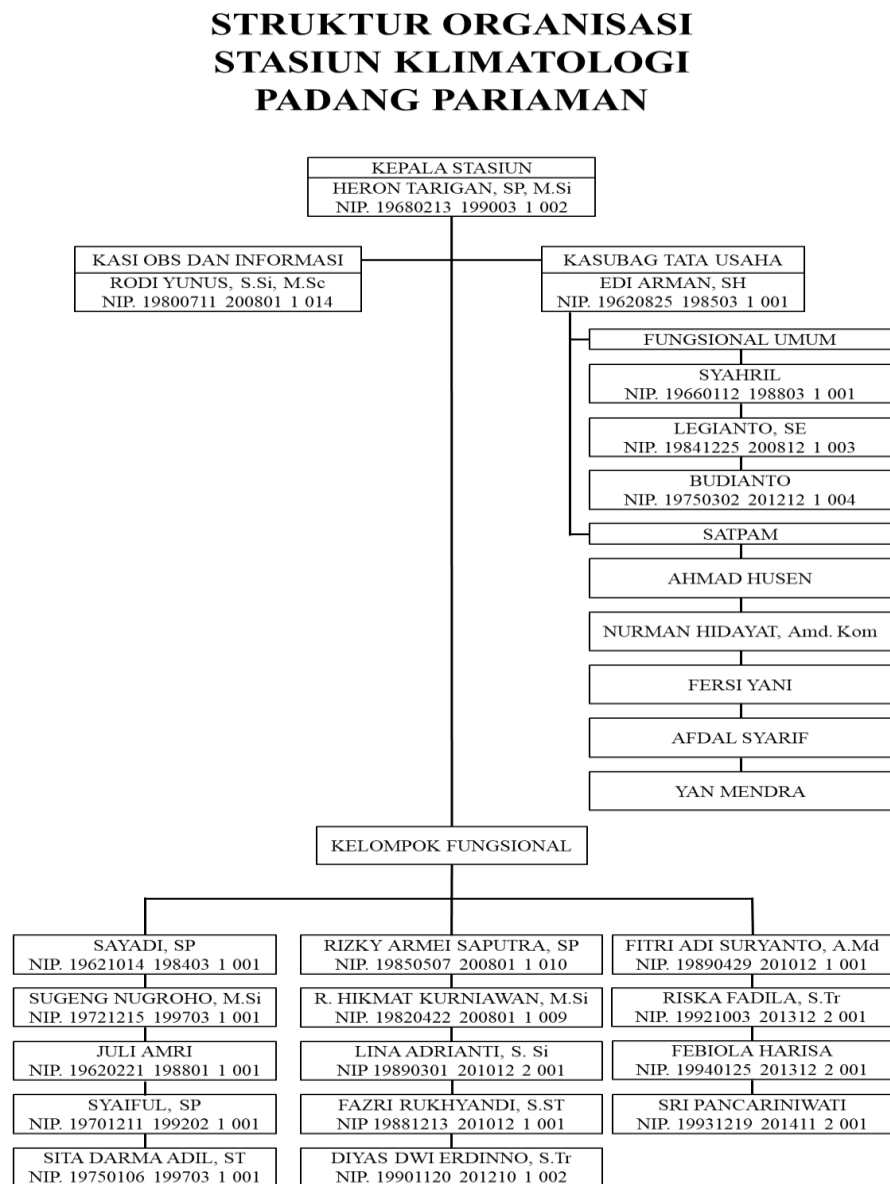
- q. Pengawasan atas pelaksanaan tugas di lingkungan BMKG.
- r. Penyampaian laporan, saran, dan pertimbangan di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika.

D. Struktur Organisasi Staklim Padang Pariaman

Staklim Padang Pariaman dipimpin oleh seorang Kepala Stasiun Klimatologi (Kaslim) yang bertugas dan bertanggung jawab terhadap seluruh bidang yang ada pada instansi tersebut Staf yang membantu kepala instansi dalam menjalankan aktivitas di kantor tersebut adalah:

1. Tata usaha yang bertanggung jawab terhadap administrasi kantor seperti surat menyurat, keuangan dan lain sebagainya.
2. Bagian analisa yang bertanggung jawab terhadap pengolahan data dan analisis data-data yang dikirim ke Balai Wilayah I.
3. Kelompok tenaga teknis yang bertanggung jawab terhadap data-data klimatologi yang ada di Staklim Padang Pariaman.
4. Kelompok pengamat yang bertanggung jawab terhadap pengaturan jadwal pengamatan di Staklim Padang Pariaman.
5. Kelompok komunikasi dan peralatan yang bertanggung jawab terhadap pengiriman informasi data ke Balai Wilayah I melalui sistem komunikasi yang ada dan bertanggung jawab terhadap kondisi peralatan yang ada di Staklim tersebut.

Berikut struktur organisasi Staklim Padang Pariaman yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Organisasi Stasiun Klimatologi Padang Pariaman

BAB III

DESKRIPSI DATA

A. Data dan Sumber Data

Data diperoleh di BMKG Staklim Padang Pariaman selama melakukan kegiatan PKL adalah data Sinop dan data curah hujan dari bulan Januari 1985 sampai dengan bulan Juni 2021. Sinop merupakan form yang berisi data pengamatan udara per jam dimulai dari pukul 00.00 – 15.00 UTC atau dari pukul 07.00 – 22.00 WIB yang dicatat menggunakan sandi. Data yang dicatat antara lain data angin, jarak pandang, cuaca, tekanan udara, suhu udara, endapan, perawanan, lapisan awan, penyinaran matahari, dan kondisi tanah. Data diambil selama satu bulan pada bulan Juli 2021.

Pada pengamatan data angin terdapat dua hal yang diamati yaitu arah angin dalam satuan derajat ($^{\circ}$) dan kecepatan angin dalam satuan knot (kt). Data jarak pandang merupakan jarak pandang terjauh dimana suatu benda (*check point*) dapat dilihat dan dikenali dengan jelas dalam satuan kilometer (km) atau meter (m) jika penglihatan mendatar kurang dari 1 km. Data cuaca mencatat keadaan cuaca pada waktu pengamatan. Data tekanan udara mencatat tekanan di stasiun dan tekanan pada permukaan laut. Data suhu udara mencatat suhu bola kering, bola basah, suhu titik embun, lembab nisbi, suhu maksimum dan minimum. Data endapan mencatat curah hujan yang terjadi. Data perawanan dan data lapisan awan mencatat jenis awan rendah, awan menengah, dan awan tinggi beserta tinggi awan tersebut. Data penyinaran matahari mencatat jumlah penguapan selama sehari, radiasi total, dan lamanya penyinaran matahari, dan Data Keadaan tanah mencatat keadaan tanah yang terjadi.

B. Deskriptif Data

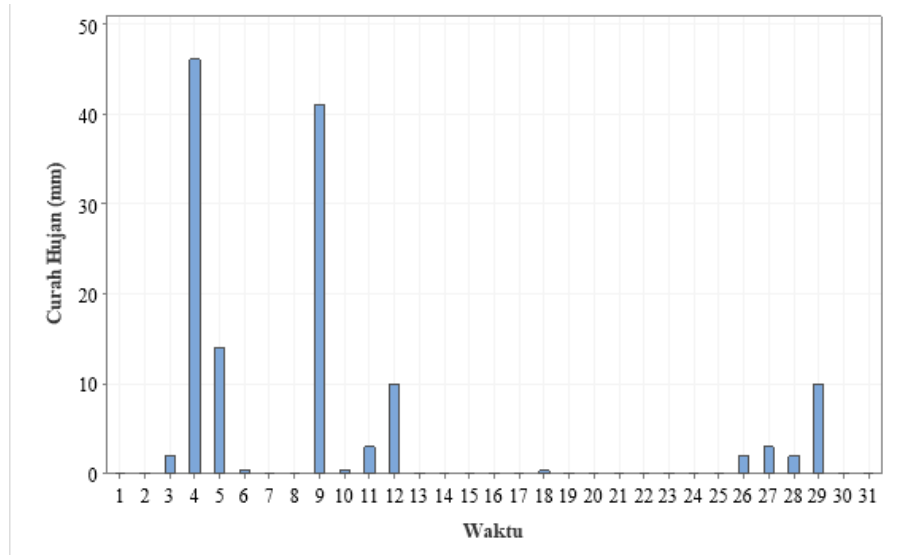
Analisis statistika deskriptif digunakan untuk menjelaskan atau menggambarkan karakteristik dari data pengamatan sinop bulan Juli 2021. Tiap variabel yang digunakan akan disimbolkan menjadi sandi yang berdasarkan sinop. Hasil statistika deskriptif ditampilkan pada Tabel 1

Tabel 1. Statistika Deskriptif Data Pengamatan

Variabel	N	Mean	StDev	Min	Median	Max	Skala
Arah Angin (°)	496	102,6	97,8	0,0	90,0	360,0	Rasio
Kecepatan Angin (m/s)	496	2,0	2,1	0,0	1,0	10,0	Rasio
Tekanan di Stasiun (mb)	31	995,8	1,2	993,1	995,3	997,8	Rasio
Tekanan Permukaan Laut (mb)	31	1012,1	1,2	1009,4	1012,1	1014,2	Rasio
Suhu Udara (°C)	31	27,4	1,0	25,3	27,7	29,0	Rasio
Titik Embun (°C)	31	23,2	0,8	21,4	23,2	24,3	Rasio
Kelembapan Udara (%)	31	79,5	5,4	68,9	78,9	89,2	Rasio
Curah Hujan (mm)	31	4,3	11,0	0,0	0,0	46,0	Rasio
Penguapan (mm)	31	3,2	1,1	0,4	3,3	5,5	Rasio
Penyinaran Matahari (jam)	31	5,6	3,2	0,0	5,5	10,4	Rasio

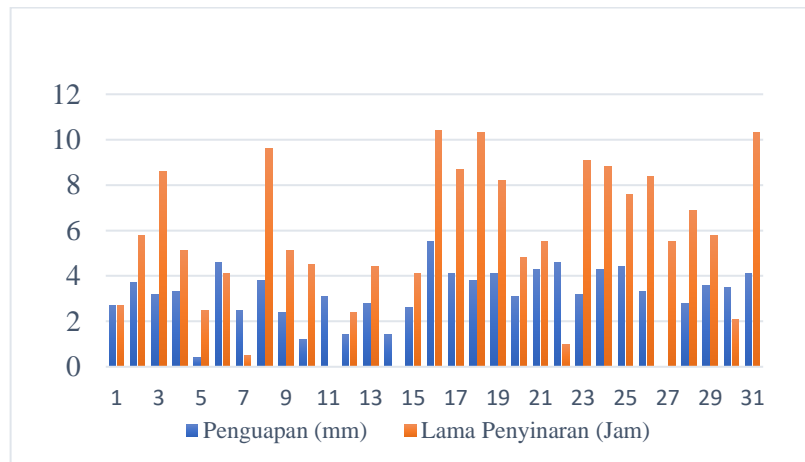
C. Visualisasi Data

Berdasarkan pengamatan cuaca permukaan setiap hari yang dilakukan selama bulan Juli 2021 di Staklim Padang Pariaman, maka didapatkan profil unsur-unsur iklim seperti yang disajikan dalam grafik di bawah ini.



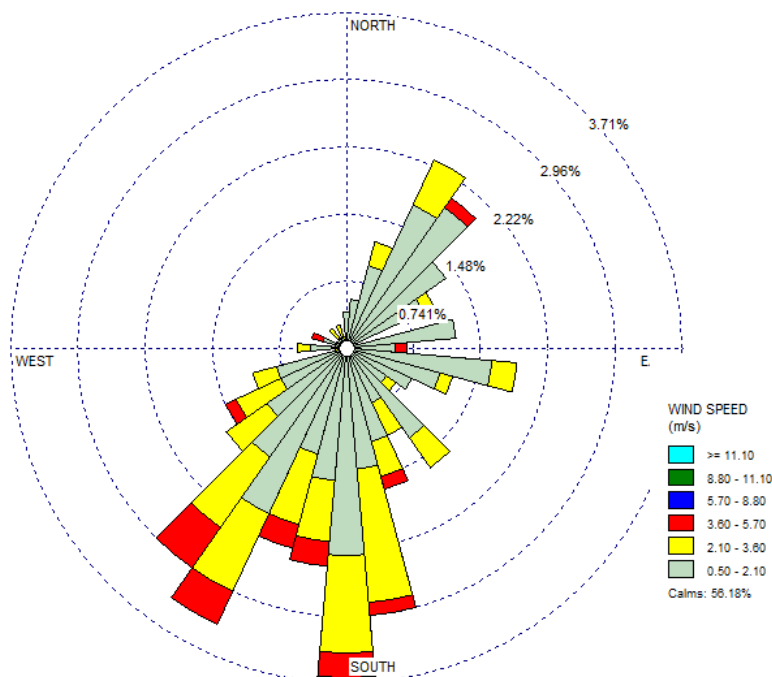
Gambar 2. Grafik Curah Hujan

Berdasarkan pada Gambar 2, jumlah curah hujan di Staklim Padang Pariaman pada bulan Juli 2021 sebesar 134,3 mm dengan jumlah curah hujan tertinggi terjadi pada tanggal 4 Juli 2021 sebesar 46 mm.



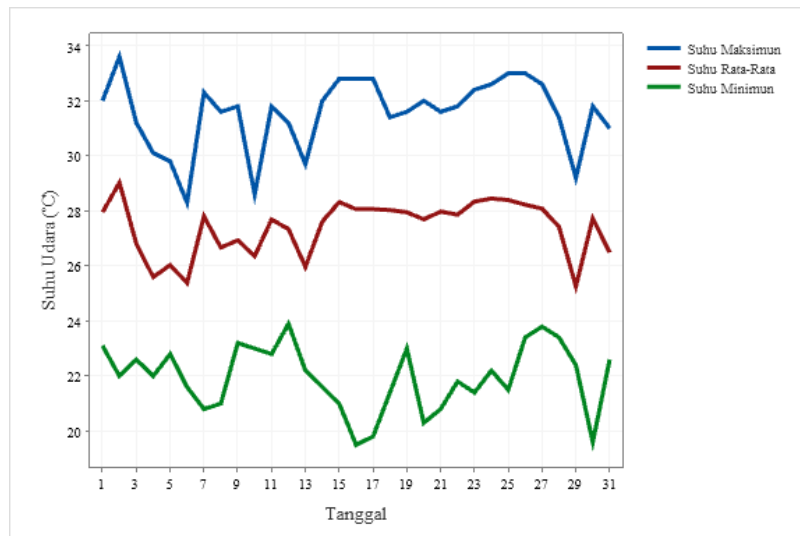
Gambar 3. Grafik Penguapan dan Lama Penyinaran Matahari

Berdasarkan pada Gambar 3, jumlah penguapan di Staklim Padang Pariaman pada bulan Juli 2021 sebesar 97,8 mm dengan rata-rata sebesar 3,2 mm/hari. Lama penyinaran matahari rata-rata sebesar 5,6 jam/hari.



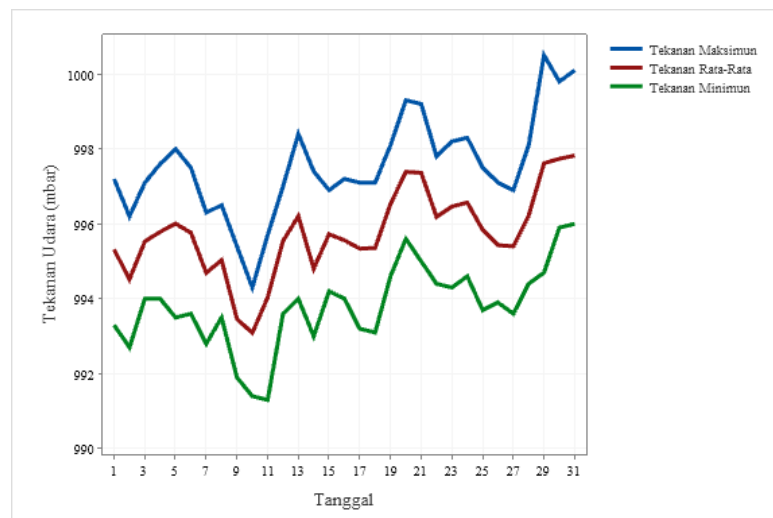
Gambar 4. Grafik Windrose Bulan

Berdasarkan pada Gambar 4, arah angin rata-rata pada ketinggian 10 m di Staklim Padang Pariaman bulan Juli 2021 didominasi oleh angin Selatan (S) dan Barat Daya (SW) dengan kecepatan angin rata-rata terbanyak 0,5 – 2,1 m/s dan kecepatan angin maksimum ≥ 5 m/s.



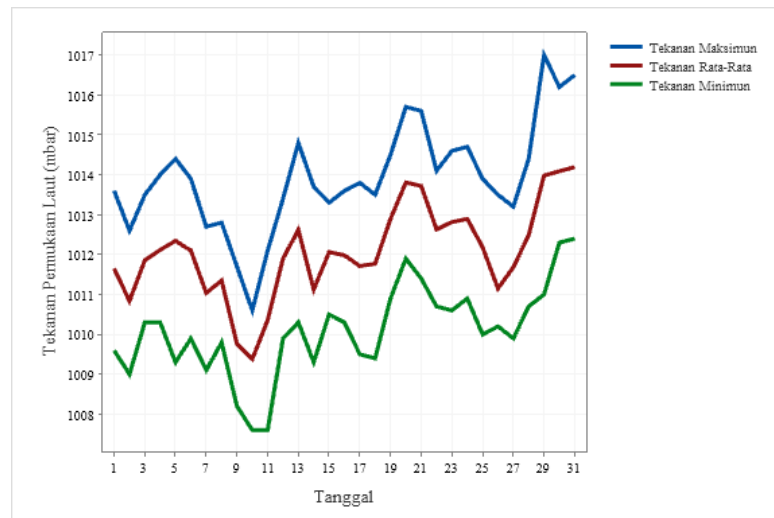
Gambar 5. Grafik Suhu Udara Bulan

Berdasarkan pada Gambar 5, suhu udara rata-rata di Staklim Padang Pariaman bulan Juli 2021 sebesar 27,4 °C. Suhu udara minimum rata-rata sebesar 22 °C dan suhu udara maksimum rata-rata sebesar 31,5 °C. Suhu udara minimum terendah terjadi tanggal 16 Juli sebesar 19,5 °C, sedangkan suhu udara maksimum tertinggi terjadi pada tanggal 2 Juli sebesar 33,6 °C.



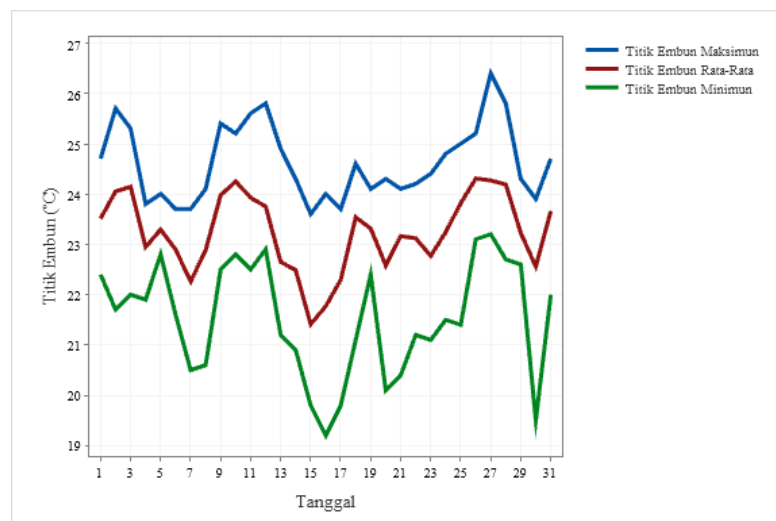
Gambar 6. Grafik Tekanan Udara

Berdasarkan pada Gambar 6, tekanan udara rata-rata di Staklim Padang Pariaman bulan Juli 2021 sebesar 995,8 mb. Tekanan udara minimum rata-rata sebesar 993,8 mb dan tekanan udara maksimum rata-rata sebesar 997,5 mb. Tekanan udara minimum terendah terjadi pada tanggal 11 Juli sebesar 991,3 mb sedangkan tekanan udara maksimum tertinggi terjadi pada tanggal 29 Juli sebesar 1000,5 mb.



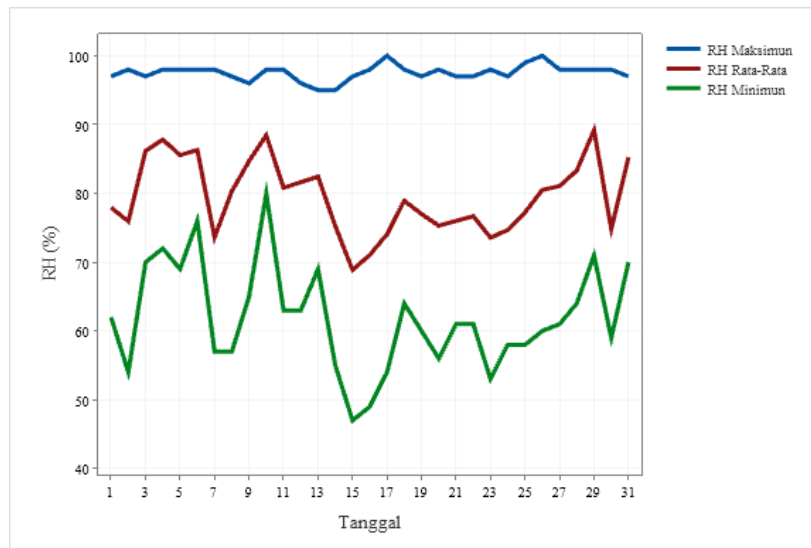
Gambar 7. Grafik Tekanan Permukaan Laut

Berdasarkan pada Gambar 7, tekanan permukaan laut rata-rata pada bulan Juli 2021 sebesar 1012,1 mb. Tekanan permukaan laut minimum rata-rata sebesar 1010,1 mb dan tekanan permukaan laut maksimum rata-rata sebesar 1013,9 mb. Tekanan permukaan laut minimum terendah terjadi pada tanggal 10 dan 11 Juli sebesar 1007,6 mb sedangkan tekanan permukaan laut maksimum tertinggi terjadi pada tanggal 29 Juli sebesar 1017,5 mb.



Gambar 8. Grafik Titik Embun

Berdasarkan pada Gambar 8, titik embun rata-rata di Staklim Padang Pariaman bulan Juli 2021 sebesar 23,2 °C. Titik embun minimum rata-rata sebesar 21,5 °C dan titik embun maksimum rata-rata sebesar 24,6 °C. Titik embun minimum terendah terjadi tanggal 16 Juli sebesar 19,2 °C, sedangkan titik embun maksimum tertinggi terjadi pada tanggal 27 Juli sebesar 26,4 °C.



Gambar 9. Grafik Kelembapan Udara

Berdasarkan pada Gambar 9, kelembapan udara rata-rata di Staklim Padang Pariaman bulan Juli 2021 sebesar 79,5 %. Kelembapan udara minimum rata-rata sebesar 61,9 % dan kelembapan udara maksimum rata-rata sebesar 97,5 %. Kelembapan udara minimum terendah terjadi pada tanggal 15 Juli sebesar 47 %.

BAB IV

TINJAUAN KASUS MASALAH

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki iklim tropis basah. Hal ini dipengaruhi sebagian besar tanah daratan Indonesia dikelilingi oleh lautan dan samudera. Itulah sebabnya, Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim laut bersifat lembab dan banyak mendatangkan hujan.

Hujan merupakan salah satu unsur iklim yang memiliki keberagaman paling tinggi. Perbedaan karakteristik curah hujan diberbagai daerah dapat dipengaruhi beberapa faktor, yakni: letak daerah, keadaan muka bumi daerah tersebut, adanya gunung dan lembah disuatu daerah, bahkan struktur dan orientasi kepulauan. Akibatnya, pola sebaran curah hujan cenderung berbeda setiap daerahnya.

Curah hujan adalah jumlah hujan yang jatuh di suatu daerah selama waktu tertentu (Ratnasari, 2007:12). Untuk mengetahui besarnya curah hujan di suatu daerah digunakan alat yang biasanya disebut penakar hujan (*rain gauge*) yang dinyatakan dalam milimeter (mm). Menurut Wilson (1993:7), ada beberapa faktor yang mempengaruhi curah hujan diantaranya kelembapan udara, temperatur, tekanan udara, dan kecepatan angin.

Curah hujan di Staklim Padang Pariaman mengalami peningkatan dan penurunan dalam waktu tertentu. Peningkatan dan penurunan itu terjadi secara tidak menentu. Dari itu, untuk dapat mengetahui curah hujan di waktu yang akan datang perlu dilakukan perkiraan curah hujan di Staklim Padang Pariaman dan sekitarnya. Untuk keakuratan perkiraan dilakukan prakiraan berdasarkan faktor yang ikut mempengaruhi curah hujan tersebut. Salah satu ilmu statistik yang dapat digunakan untuk memperkirakan masalah ini adalah metode peramalan.

Metode peramalan merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan nilai masa depan dari suatu observasi *time series* (Box, 2016:129). Metode peramalan yang digunakan adalah metode Box-Jenkins untuk pemodelan ARIMA. Hasil yang diperoleh adalah model SARIMA karena adanya komponen musiman pada data.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas maka untuk menganalisa curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman dari Januari 1985 hingga Juni 2021 dengan menggunakan metode Box-Jenkins untuk pemodelan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) atau sering juga disebut ARIMA musiman.

B. Metode Analisis

1. *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Autoregressive Integrated Moving Average adalah suatu metode peramalan yang diperoleh melalui gabungan antara *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA). ARIMA dikembangkan oleh George Box dan Gwilyn Jenkins pada tahun 1976, sehingga proses ARIMA sering disebut dengan nama ARIMA Box-Jenkins (Makridakis, 1999:381). Metode ARIMA merupakan suatu metode peramalan deret berkala yang secara penuh mengabaikan variabel independen dalam membuat peramalan. ARIMA menggunakan nilai sekarang dan masa lalu dari variabel dependen untuk peramalan jangka pendek yang akurat, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang tepat karena cenderung konstan (Arsyad, 1999:281).

Model ARIMA dibedakan menjadi model ARIMA non musiman, model ARIMA musiman dan gabungan antara model ARIMA non musiman dan musiman atau sering disebut dengan ARIMA musiman multiplikatif. Secara umum model ARIMA non musiman terdiri dari model AR, model MA, model ARMA, dan model ARIMA.

a. Model AR

Proses AR menyatakan ketergantungan nilai pengamatan suatu deret waktu dengan deret waktu sebelumnya. Model AR berorde p dilambangkan dengan $AR(p)$ atau $ARIMA(p,0,0)$. Menurut Makridakis (1999:385) bentuk umum proses $AR(p)$ adalah sebagai berikut:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

Dimana Z_t : nilai ramalan pada waktu ke- t

ϕ_p : parameter model AR

a_t : nilai galat pada saat ke- t

b. Model MA

Model MA(q) atau ARIMA (0,0,q) menyatakan bahwa data untuk suatu deret waktu Z_t dipengaruhi oleh q buah galat sebelumnya. Menurut Makridakis (1999:388) bentuk umum dari MA(q) adalah sebagai berikut:

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

Dimana Z_t : nilai ramalan pada waktu ke-t

θ_p : parameter model MA

a_t : nilai galat pada saat ke-t

c. Model ARMA

Proses campuran AR dan MA merupakan perluasan dari kedua model tersebut yang dilambangkan ARMA (p,q) atau ARIMA (p,0,q) dimana p dan q masing-masing adalah ordr untuk proses *autoregressive* dan *moving average*. Menurut Makridakis (1999:392) model ARMA (p,q) dapat ditulis dalam bentuk sebagai berikut:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

Dimana Z_t : nilai ramalan pada waktu ke-t

ϕ_p : parameter model AR

θ_p : parameter model MA

a_t : nilai galat pada saat ke-t

d. Model ARIMA

Model ARIMA memiliki kelebihan dibandingkan dengan model AR, MA, dan ARMA yang hanya digunakan untuk data stasioner. Model ARIMA dapat digunakan untuk data non-stasioner dengan memberikan derajat pembedaan (d) pada deret datanya.

Model ARIMA dengan orde (p,d,q) dengan p,d,q masing-masing adalah orde untuk proses AR, pembedaan (*differencing*), dan MA. Model ARIMA (p,d,q) dengan pembedaan satu kali dapat ditulis dalam bentuk:

$$(1 - B)(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)Z_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)a_t$$

e. Model SARIMA

Musiman didefinisikan sebagai suatu pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Notasi umum SARIMA adalah SARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)^s$

$$\phi(B)\Phi(B^s)Z_t = \theta(B)\Theta(B^s)a_t$$

$$\phi(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p; \theta(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$$

$$\Phi(B^s) = (1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_P B^{Ps}; \Theta(B^s) = (1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_Q B^{Qs}$$

dimana

Z_t : nilai ramalan pada waktu ke-t

ϕ_p : parameter model AR

Φ_P : parameter model AR musiman

θ_p : parameter model MA

Θ_Q : parameter model MA musiman

a_t : nilai galat pada saat ke-t

2. Fungsi Autokorelasi (ACF)

Koefisien autokorelasi merupakan suatu fungsi yang menunjukkan tingkat keeratan hubungan linear (besarnya korelasi) antara pengamatan pada waktu ke t dengan pengamatan pada waktu-waktu yang sebelumnya.

$$Z_t = \text{corr}(Z_t, Z_{t-k}) = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^{n-1} (Z_t - \bar{Z})^2}$$

Dan korelasi antara Z_t dan Z_{t+k} adalah sebagai berikut

$$\rho_k = \frac{\text{cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(Z_t)}\sqrt{\text{var}(Z_{t+k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}$$

Sedangkan untuk fungsi autokorelasi dalam sampel antara Z_t dan Z_{t-k} dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^{n-1} (Z_t - \bar{Z})^2} = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0}$$

dengan $\text{var}(Z_t) = \text{var}(Z_{t+k}) = \gamma_0$. Sebagai fungsi dari k , γ_k disebut sebagai fungsi autokovarians dan ρ_k disebut sebagai ACF karena menjelaskan kovarians

dan korelasi antara Z_t dan Z_{t+k} dari proses yang sama dan hanya terpisah oleh k waktu ke- k dengan $k=1,2,3,\dots$

Proses yang stasioner dapat diketahui dari fungsi autokovarians (γ_k) dan autokorelasi (ρ_k) yaitu sebagai berikut (Wei, 2006).

- a. $\gamma_0 = \text{var}(Z_t); \rho_0 = 1$
- b. $|\gamma_k| \leq \gamma_0; |\rho_k| \leq 1$
- c. $\gamma_k = \gamma_{-k}$ dan $\rho_k = \rho_{-k}$

3. Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Fungsi autokorelasi parsial adalah suatu fungsi yang menunjukkan besarnya korelasi parsial antara pengamatan pada waktu ke t (Y_t) dengan pengamatan pada waktu-waktu sebelumnya ($Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-k}$). Rumus untuk autokorelasi parsial (dinotasikan ϕ_{kk}) adalah

$$\phi_{kk} = \text{corr}(Z_t, Z_{t-k} | Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-k+1})$$

Untuk menentukan orde p dapat melihat plot PACF dan untuk menentukan orde q dapat melihat plot ACF yang ditunjukkan oleh Tabel 2 berikut

Tabel 2. Struktur Plot ACF dan PACF Model ARIMA

Model	ACF	PACF
AR(p)	<i>Dies down</i>	<i>Cut off after lag-p</i>
MA(q)	<i>Cut off after lag-q</i>	<i>Dies down</i>
ARMA(p,q)	<i>Dies down</i>	<i>Dies down</i>

Sumber: (Wei, 2006)

4. Identifikasi Model

Pada analisis runtun waktu, bagian yang paling penting adalah identifikasi dan membentuk model berdasarkan pada data yang ada. Dalam identifikasi model berlaku prinsip *parsimony*, yaitu melibatkan parameter sedikit mungkin (Soejoeti, 1987). Dalam melakukan identifikasi model perlu dipenuhi dua asumsi yaitu asumsi *white noise* dan *asumsi* berdistribusi normal dan stasioner baik dalam rata-rata dan varians.

5. *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*.

Uji ADF melihat apakah terdapat unit root di dalam model atau tidak. Unit root dapat pula dipandang sebagai uji stasioneritas dalam rata-rata. Hal ini karena pada prinsipnya uji tersebut dimaksudkan untuk menguji apakah koefisien tertentu dalam model *autoregressive* yang ditaksir mempunyai nilai 1 atau tidak. Statistik uji pada uji stasioneritas dapat dihitung dengan menggunakan ADF hitung. Uji ADF dilakukan dengan tahap pengujian hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0: \phi = 1$ (terdapat unit root atau data tidak stasioner)

$H_1: |\phi| < 1$ (tidak terdapat unit root atau data stasioner)

Statistik uji:

$$ADF_{hitung} = \frac{\hat{\phi} - 1}{SE(\hat{\phi})}$$

dengan

$$SE(\hat{\phi}) = [\hat{\sigma}_e^2 (\sum_{t=1}^n Y_{t-1}^2)]^{\frac{1}{2}}; \hat{\sigma}_e^2 = \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{\phi} Y_{t-1})^2}{(n-1)}; t = 1, \dots, n; Y_0 = 0$$

H_0 ditolak jika nilai statistik uji ADF hitung kurang dari nilai tabel Critical Value ADF 5% atau nilai probabilitas ADF lebih kecil dari nilai residual pada output. Jika H_0 ditolak, maka data stasioner.

6. Transformasi Box Cox

Transformasi Box-Cox merupakan salah satu metode untuk proses kestasioneran dalam variansi yang dikenalkan oleh Box dan Tiao Cox.. Transformasi Box-Cox juga disebut Transformasi Kuasa. Secara matematis Box-Cox dapat ditulis :

$$T(Z_t) = \begin{cases} \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}, \lambda \neq 0; \\ \ln Z_t, \lambda = 0. \end{cases}$$

Notasi λ melambangkan parameter transformasi. Setiap λ mempunyai rumus transformasi yang berbeda. Berikut ini adalah nilai λ dan transformasinya

Tabel 3. Tranformasi Box-Cox

Nilai λ	Transformasi
-1,0	$\frac{1}{Z_t}$
-0,5	$\frac{1}{\sqrt{Z_t}}$
0,0	$\ln Z_t$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1,0	Z_t (tidak ditransformasikan)

Sumber: (Wei, 2006).

7. Pemilihan Model Terbaik

Kriteria informasi yang lazim digunakan dalam memilih model ARIMA adalah Akaike Information Criterion (AIC) dan Bayesian Information Criterion (BIC).

$$AIC(M) = n \ln \hat{\sigma}_a^2 + 2M$$

$$BIC(M) = n \ln \hat{\sigma}_a^2 + M \ln n$$

dengan M = banyak parameter dan n = banyak observasi. Model dengan nilai AIC dan BIC terkecil adalah kandidat model yang akan terpilih.

C. Prosedur Analisis

1. Mendeskripsikan data curah hujan bulanan dari Januari 1985 hingga Juni 2021 di Staklim Padang Pariaman.
2. Menguji kestasioneran data dalam variansi menggunakan metode Box-Cox dan dalam rata-rata menggunakan uji ADF.
3. Melihat plot data time series untuk melihat adanya komponen musiman.
4. Melihat plot ACF dan PACF untuk menentukan model SARIMA yang mendekati penaksiran data.
5. Menguji signifikansi parameter pada model menggunakan uji t.
6. Menguji kesesuaian model untuk mengetahui apakah model tersebut telah memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal.
7. Pemilihan model terbaik menggunakan kriteria AIC dan BIC.
8. Meramalkan curah hujan di Staklim Padang Pariaman.

D. Hasil dan Pembahasan Analisis Data

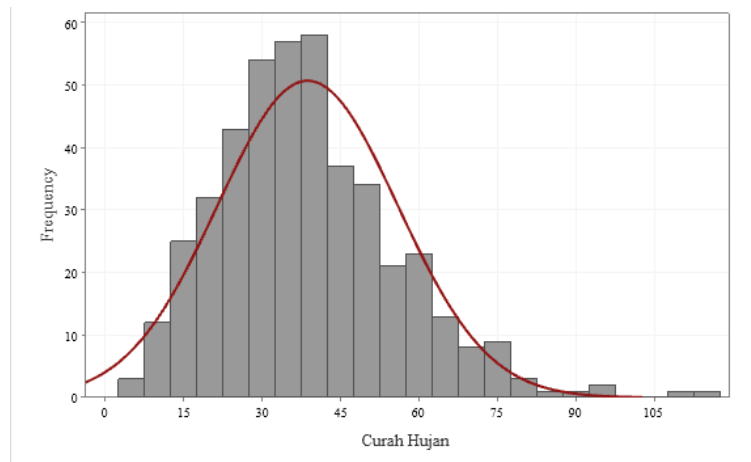
Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan dari Januari 1985 hingga Juni 2021. Hasil statistika deskriptif curah hujan bulanan secara umum ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4 Statistika Deskriptif Data Curah Hujan

Mean	StDev	Vars	Maks	Skewness	Kurtosis
38,67	17,23	296,78	114,6	0,81	1,18

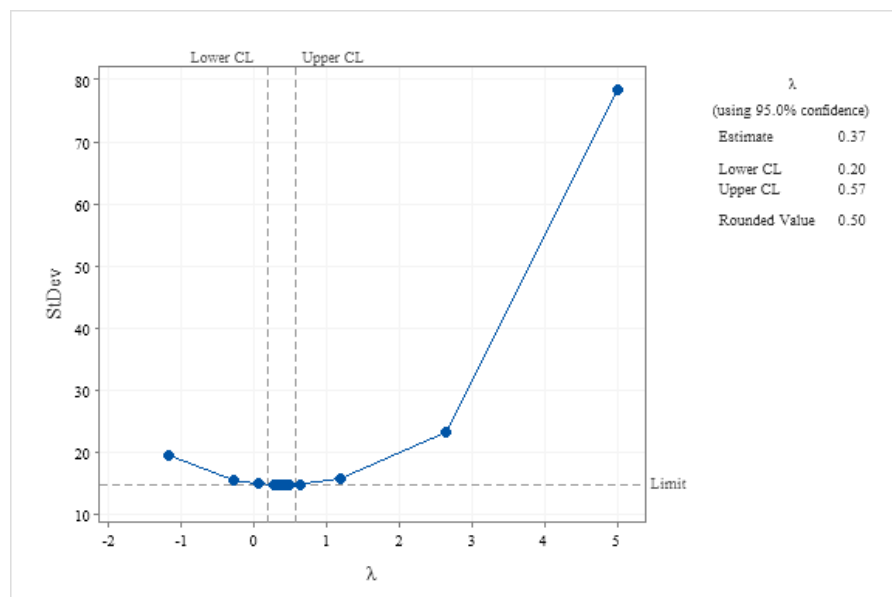
Tabel 4 memberikan informasi bahwa rata-rata curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman sebesar 38,67 mm per bulan. Dapat dilihat ukuran keragaman data curah hujan dari nilai varians dan deviasi standart. Varians merupakan kuadrat perbedaan antara rata-rata dengan nilai masing-masing observasi sedangkan deviasi standart merupakan akar dari varians. Apabila nilai varians dan deviasi standart semakin besar, maka nilai observasi pada data juga semakin beragam. Keragaman data curah di Staklim Padang Pariaman sebesar 295,78 untuk varian dan 17,23 untuk deviasi standart menunjukkan bahwa persebaran data curah hujan di Staklim Padang Pariaman cukup tinggi. Jumlah curah hujan bulanan tertinggi sebesar 114,6 mm pada bulan November 1991.

Persebaran data dapat dilihat dari nilai *skewness* dan *kurtosis*. Fungsi dari nilai *skewness* dan *kurtosis* adalah untuk menguji apakah pendekatan bentuk kurva suatu distribusi data memiliki distribusi normal. Nilai *skewness* sebesar 0,81 menunjukkan bahwa tingkat kemiringan grafik persebaran data cenderung ke kanan (dapat dilihat pada gambar 10) atau nilai akumulasi curah hujan lebih kecil dari pada nilai rata-rata akumulasi curah hujan lebih kecil dari pada nilai rata-rata akumulasi curah hujan. Sehingga curah hujan di Staklim Padang Pariaman cenderung berdistribusi normal. Nilai *kurtosis* sebesar 1,18 lebih kecil dari 3 menunjukkan bahwa grafik persebaran data agak merata.



Gambar 10. Histogram Curah Hujan

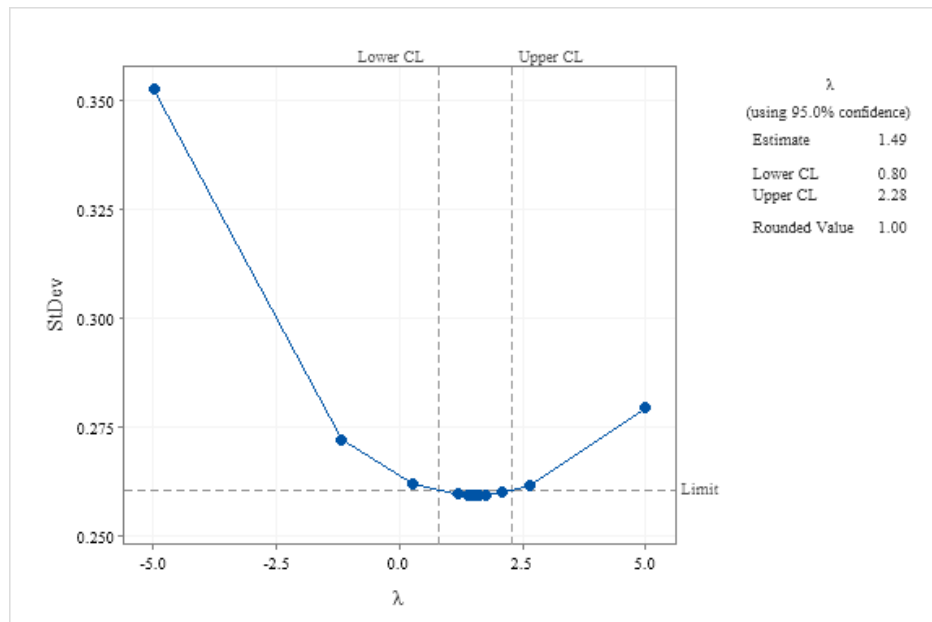
Pengidentifikasian data stasioner dalam varians dapat menggunakan metode Box-Cox yang ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Plot *Box Cox* Data Curah Hujan Bulanan di Staklim Padang Pariaman

Proses identifikasi stationer terhadap variansi dapat dilihat melalui plot Box-Cox. Berdasarkan Gambar 11 diketahui bahwa data curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman belum stasioner terhadap variansi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai batas atas (*Upper CL*) sebesar 0,57 dan nilai batas bawah (*Lower CL*) yaitu sebesar 0,20 tidak melewati angka 1. Sehingga data perlu dilakukan

transformasi agar dapat memenuhi asumsi stasioner dalam varians. *Rounded value* pada transformasi Box-Cox sebesar 0,50 sehingga transformasi yang digunakan adalah $\sqrt{Z_t}$.

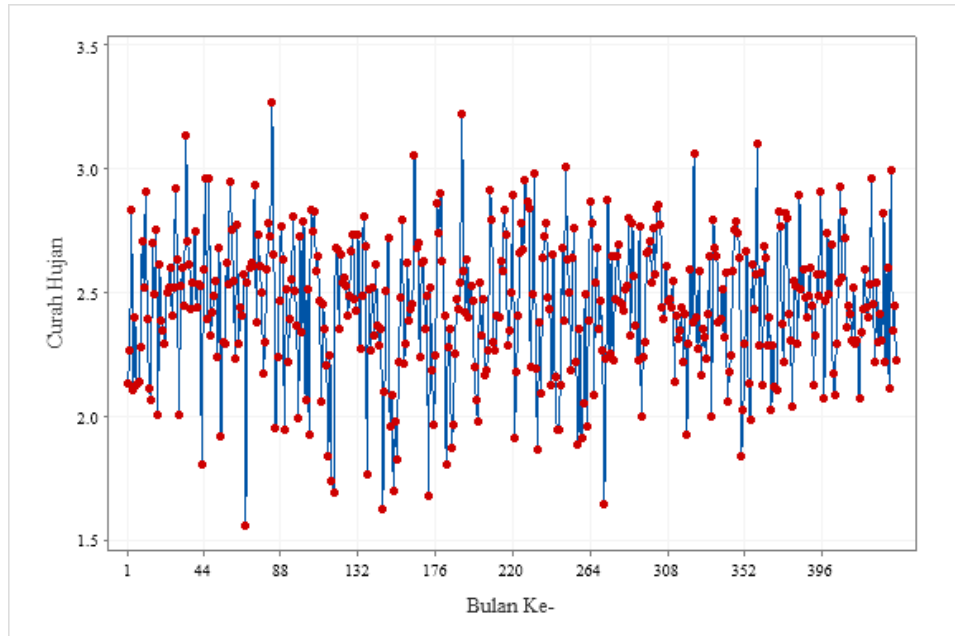


Gambar 12. Plot *Box Cox* Data Curah Hujan Bulanan di Staklim Padang Pariaman Setelah Tranformasi

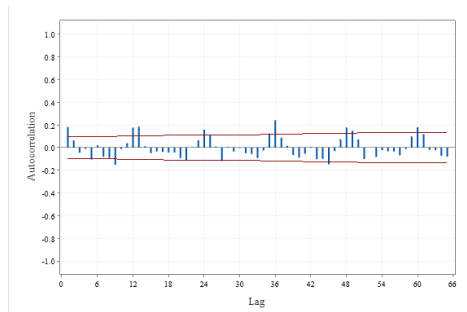
Setelah melakukan transformasi pada data, maka pada Gambar 12 ditampilkan plot Box Cox dari data curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman yang telah dilakukan transformasi. Terlihat bahwa nilai batas atas (*Upper CL*) sebesar 2,28 telah melewati angka 1 dan *rounded value* setelah transformasi bernilai 1,00. Dapat dikatakan bahwa data telah memenuhi asumsi stasioner dalam varians menggunakan transformasi $\sqrt{Z_t}$.

Proses identifikasi stationer terhadap rata-rata dapat dilihat melalui uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dan melalui plot ACF dan PACF. Berdasarkan uji ADF memperlihatkan bahwa p-value bernilai kecil dari 0.01 dan lebih kecil dari taraf signifikan $\alpha = 5\%$. Maka hipotesis nol (H_0) ditolak artinya data curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman sudah stasioner terhadap rata-rata. Hal ini juga didukung dengan pola data yang dibentuk oleh fungsi autokorelasi (ACF) dan fungsi autokorelasi parsial (PACF) dimana nilai autokorelasi turun dengan

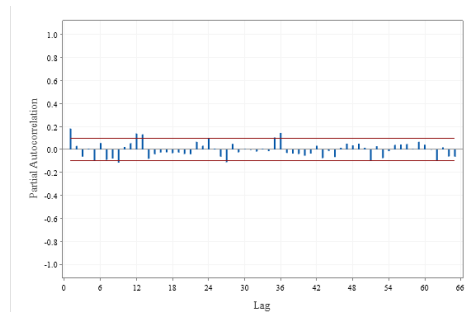
cepat. Plot *time series*, ACF, dan PACF hasil transformasi $\sqrt{Z_t}$ dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



(a)



(b)



(c)

Gambar 13 (a) Plot data curah hujan setelah transformasi,

(b) Plot ACF data curah hujan setelah transformasi,

(c) Plot PACF data curah hujan setelah transformasi

Berdasarkan Gambar 13 (a) bahwa pola data curah hujan Januari 1985 hingga Juni 2021 menunjukkan terdapat komponen musiman. Pola ACF yang diperlihatkan pada Gambar 13 (b), memperlihatkan adanya komponen musiman dalam data yang dapat dilihat dari nilai koefisien pada lag 12, 24, 36, 48, dan 60 yang cukup besar. Hal ini menyatakan bahwa data curah hujan di Staklim Padang Pariaman membentuk pola musiman $s, 2s, 3s, \dots$, dengan nilai $s = 12$.

Berdasarkan Gambar 13 (b) dan (c), model SARIMA yang mungkin terbentuk adalah SARIMA (1,0,1)(2,0,2)¹², SARIMA (1,0,0)(2,0,2)¹², SARIMA (0,0,1)(2,0,2)¹², SARIMA (1,0,0)(2,0,0)¹², SARIMA (0,0,1)(2,0,0)¹², SARIMA (1,0,1)(1,0,1)¹², SARIMA (1,0,0)(1,0,1)¹², dan SARIMA (0,0,1)(1,0,1)¹². Selanjutnya untuk mengetahui apakah parameter-parameter dari hasil dugaan signifikan pada model atau tidak maka dilakukanlah estimasi parameter pada data curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman yang ditampilkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Estimasi Parameter Model SARIMA

Model	Parameter	Nilai Parameter	Nilai $ t_{hitung} $	Nilai t_{tabel}	p - value	Signifikansi
SARIMA (1,0,1)(2,0,2) ¹²	AR 1	0,6460	2,56	1,965	0,011	Signifikan
	SAR 12	1,2027	20,22	1,965	0,000	Signifikan
	SAR 24	-0,2050	3,51	1,965	0,001	Signifikan
	MA 1	0,5510	2,00	1,965	0,046	Signifikan
	SMA 12	1,1750	30,24	1,965	0,000	Signifikan
	SMA 24	-0,2151	-5,02	1,965	0,000	Signifikan
	Constant	0,0019	6,04	1,965	0,000	Signifikan
SARIMA (1,0,0)(2,0,2) ¹²	AR 1	0,0987	2,05	1,965	0,041	Signifikan
	SAR 12	0,5900	0,23	1,965	0,821	Tidak
	SAR 24	0,3900	0,15	1,965	0,879	Tidak
	SMA 12	0,5400	0,21	1,965	0,837	Tidak
	SMA 24	0,3500	0,14	1,965	0,885	Tidak
	Constant	0,0388	24,33	1,965	0,000	Signifikan
SARIMA (0,0,1)(2,0,2) ¹²	SAR 12	1,0906	12,80	1,965	0,000	Signifikan
	SAR 24	-0,0920	1,11	1,965	0,266	Tidak
	MA 1	-0,0744	1,54	1,965	0,124	Tidak
	SMA 12	1,1159	14,69	1,965	0,000	Signifikan
	SMA 24	-0,1612	2,27	1,965	0,024	Signifikan
	Constant	0,0035	4,19	1,965	0,000	Signifikan
SARIMA (1,0,0)(2,0,0) ¹²	AR 1	0,1462	3,08	1,965	0,002	Signifikan
	SAR 12	0,1397	2,09	1,965	0,004	Signifikan
	SAR 24	0,1309	2,69	1,965	0,007	Signifikan
	Constant	1,5222	114,74	1,965	0,000	Signifikan

Model	Parameter	Nilai Parameter	Nilai $ t_{hitung} $	Nilai t_{tabel}	p - value	Signifikansi
SARIMA (0,0,1)(2,0,0) ¹²	SAR 12	0,1415	2,93	1,965	0,004	Signifikan
	SAR 24	0,1323	2,72	1,965	0,007	Signifikan
	MA 1	0,1313	2,76	1,965	0,006	Signifikan
	Constant	1,7752	118,15	1,965	0,000	Signifikan
SARIMA (1,0,1)(1,0,1) ¹²	AR 1	0,6280	2,37	1,965	0,018	Signifikan
	SAR 12	0,9960	143,97	1,965	0,000	Signifikan
	MA 1	0,5330	1,85	1,965	0,065	Tidak
	SMA 12	0,9508	40,10	1,965	0,000	Signifikan
	Constant	0,0037	9,18	1,965	0,000	Signifikan
SARIMA (1,0,0)(1,0,1) ¹²	AR 1	0,0864	1,80	1,965	0,073	Tidak
	SAR 12	0,9957	140,28	1,965	0,000	Signifikan
	SMA 12	0,9509	40,29	1,965	0,000	Signifikan
	Constant	0,0097	11,28	1,965	0,000	Signifikan
SARIMA (0,0,1)(1,0,1) ¹²	SAR 12	0,9956	138,62	1,965	0,000	Signifikan
	MA 1	-0,0761	1,58	1,965	0,114	Tidak
	SMA 12	0,9502	39,55	1,965	0,000	Signifikan
	Constant	0,0108	11,67	1,965	0,000	Signifikan

Setelah dilakukan analisis pengujian parameter, hipotesis yang digunakan dalam pengujian signifikansi parameter adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \phi_p = 0 \text{ atau } \theta_q = 0,$$

$$H_1 : \phi_p \neq 0 \text{ atau } \theta_q \neq 0$$

Penolakan H_0 dilakukan apabila $p\text{-value} < \alpha$ dimana p dan q merupakan jumlah parameter yang ditaksir. Maka, didapatkan tujuh model SARIMA sementara yang parameternya signifikan. Kemudian akan dilakukan pengujian kesesuaian model SARIMA sementara untuk mengetahui apakah model tersebut telah memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Berikut tabel pengujian kesesuaian model SARIMA.

Tabel 6. Uji Kesesuaian Model SARIMA sementara Data Curah Hujan Bulanan di Staklim Padang Pariaman

Model	Uji <i>White Noise</i>		Uji Kenormalan
	Lag	<i>p-value</i>	<i>p-value</i>
SARIMA (1,0,1)(2,0,2) ¹²	12	0,007	<0,005
	24	0,069	
	36	0,252	
	48	0,299	
SARIMA (1,0,0)(2,0,0) ¹²	12	0,043	0,011
	24	0,038	
	36	0,005	
	48	0,002	
SARIMA (0,0,1)(2,0,0) ¹²	12	0,028	0,010
	24	0,029	
	36	0,005	
	48	0,002	

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian asumsi residual *white noise* adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0,$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \rho_k \neq 0, \text{ dimana } k = 1, 2, \dots, K$$

Penolakan H_0 dilakukan apabila *p-value* sampai lag ke-K kurang dari $\alpha = 0,05$. Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa ketujuh model SARIMA sementara tidak memenuhi uji residual *white noise*.

Kemudian pengujian residual berdistribusi normal dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \text{residual data mengikuti distribusi normal,}$$

$$H_1 : \text{residual data tidak mengikuti distribusi normal.}$$

Penolakan H_0 dilakukan apabila *p-value* kurang dari $\alpha = 0,05$. Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa ketujuh model SARIMA sementara tidak berdistribusi normal.

Pemilihan model terbaik yang digunakan berdasarkan AIC dan BIC. Berikut hasil nilai AIC dan BIC dari ketujuh model.

Tabel 7. Kriteria Model Terbaik

Model	AIC	BIC
SARIMA (1,0,1)(2,0,2) ¹²	477.1753	505.7508
SARIMA (1,0,0)(2,0,0) ¹²	536.9896	553.3184
SARIMA (0,0,1)(2,0,0) ¹²	537.9206	554.2495

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh kesimpulan bahwa model SARIMA(1,0,1)(2,0,2)¹² merupakan model terbaik untuk data curah hujan bulanan di Staklim Padang Pariaman karena memiliki nilai AIC dan BIC terkecil. Berikut bentuk model SARIMA(1,0,1)(2,0,2)¹² :

$$(1 - 0,646B)(1 - 1,203B^{12} + 0,205B^{24})\hat{Z}_t \\ = (1 - 0,551B)(1 - 1,175B^{12} + 0,215B^{24})a_t$$

atau

$$\hat{Z}_t = 0,646Z_{t-1} + 1,203Z_{t-12} - 0,777Z_{t-13} - 0,205Z_{t-24} + 0,132Z_{t-25} \\ + a_t - 0,551a_{t-1} - 1,175a_{t-12} + 0,647a_{t-13} \\ + 0,215a_{t-24} - 0,118a_{t-25}$$

Sehingga model yang diperoleh bisa digunakan untuk mendapatkan nilai peramalan yang sesuai untuk bulan kedepan. Berikut adalah hasil ramalan 6 bulan kedepan yaitu pada bulan Juli 2021 hingga Desember 2021.

Tabel 8. Nilai Ramalan Curah Hujan Bulanan di Staklim Padang Pariaman

Bulan	Ramalan Curah Hujan (mm)	Bulan	Ramalan Curah Hujan (mm)
Juli	25,34	Oktober	40,62
Agustus	30,96	November	51,92
September	36,30	Desember	43,76

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika adalah sebuah Lembaga Pemerintahan Non Kementrian yang mempunyai tugas dan fungsi di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara dan Geofisika. Klimatologi berperan penting dalam menentukan pola iklim suatu wilayah tertentu. Memiliki pola iklim dapat memudahkan masyarakat untuk memahami musim saat melakukan tugas tertentu.

Pengalaman belajar yang diperoleh selama pelaksanaan PKL di BMKG Staklim Padang Pariaman adalah penulis mendapatkan memiliki sikap disiplin dan tanggung jawab terhadap pekerjaan, pengetahuan mengenai ilmu klimatologi dalam pengamatan cuaca secara langsung dan penyandian data cuaca. Data cuaca yang penulis amati adalah arah dan kecepatan angin, suhu cuaca yang diukur tiap jam, curah hujan, penyinaran matahari, dan awan.

Kendala yang penulis hadapi selama pelaksanaan PKL adalah pemberlakuan jumlah pegawai yang berada di kantor, sehingga kurangnya komunikasi penulis dengan semua pegawai. Kendala lainnya adalah kegiatan yang penulis bisa lakukan sebagai mahasiswa magang sangat sedikit dikarenakan pegawai Staklim Padang Pariaman sudah profesional di bidangnya dan adanya aturan jaga jarak (*social distancing*).

B. Saran

Saran penulis untuk mahasiswa yang melaksanakan praktik kerja lapangan di Staklim Padang Pariaman adalah untuk menumbuhkan rasa ingin tahu tentang cuaca dan iklim dikarenakan pegawainya yang profesional dalam bidang cuaca dan iklim. Memperdalam pengetahuan bidang statistika agar membantu instansi tempat melaksanakan PKL dan membawa nama baik jurusan. Masalah yang ada tidak bisa hanya dilakukan dengan metode dasar statistika, namun setiap kekurangan metode dasar pasti ada metode statistika lanjut yang bisa digunakan.











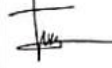



DAFTAR PUSTAKA















- Arsyad, L. (1999). *Peramalan Bisnis*. Edisi 1. Yogyakarta: BPFE
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). (2021). *Buletin Iklim Sumatera Barat Edisi Juli 2021*. Stasiun Klimatologi Padang Pariaman
- Makridakis, Spyros, Steven C. Wheelwright, Victor E. McGee. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi II. Jakarta: Erlangga.
- Ratnasari, Juwita. (2007). *Mengenal Hujan*. Jakarta: Logika Galileo
- Soejoeti, Z. (1987). *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunika Jakarta.
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. 2nded. New York: Pearson
- Wilson, E.M. (1993). *Hidrologi Teknik*. Edisi ke-4. Jakarta: Erlangga.




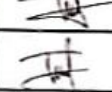

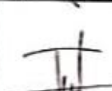



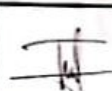





LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. ABSENSI KEHADIRAN PKL

ABSENSI KEHADIRAN PKL



HARI	TGL	KEGIATAN	PARAF MAHASISWA	PARAF SUPERVISOR
Senin	28/06/2021	Pengenalan lingkungan tempat PKL		
Selasa	29/06/2021	Melanjutkan pengenalan lingkungan tempat PKL		
Rabu	30/06/2021	Pengenalan mengenai Sinop Me-45, pemaknaan bentuk sandi pada hasil pengamatan cuaca per jam,		
Kamis	01/07/2021	Pemindahan sinop Me-45 bulan Maret 2011 dari bentuk buku ke dalam Microsoft Excel		
Jum'at	02/07/2021	Menyelesaikan pemindahan arsip Me-45 bulan Maret 2011		
Senin	05/07/2021	Membuat laporan PKL		
Selasa	06/07/2021	Pemindahan data curah hujan di tiap pos pengamatan ke dalam bentuk excel		
Rabu	07/07/2021	Pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2010 dari bentuk buku ke dalam Microsoft Excel		
Kamis	08/07/2021	Pengenalan mengenai peralatan-peralatan klimatologi yang ada di Taman Alat BMKG		
Jum'at	09/07/2021	Melanjutkan pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2010		
Senin	12/07/2021	Melanjutkan pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2010		
Selasa	13/07/2021	Menyelesaikan pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2010		

HARI	TGL	KEGIATAN	PARAF MAHASISWA	PARAF SUPERVISOR
Rabu	14/07/2021	Mengikuti rapat mengenai analisis dinamika atmosfer – laut; Analisis & Prediksi Curah Hujan dan mendiskusikan hasil prakiraan hujan bulan agustus, september, oktober tahun 2021		
Kamis	15/07/2021	Menyelesaikan pemindahan data curah hujan di tiap pos pengamatan ke dalam bentuk excel		
Jum'at	16/07/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Senin	19/07/2021	Pemindahan sinop Me-48 bulan Januari 2009 dari bentuk buku ke dalam Microsoft Excel.		
Selasa	20/07/2021	Hari Raya Ied Adha		
Rabu	21/07/2021	Melanjutkan pemindahan sinop Me-48 bulan Januari 2009		
Kamis	22/07/2021	Menyelesaikan pemindahan sinop Me-48 bulan Januari 2009		
Jum'at	23/07/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Senin	26/07/2021	Pemindahan sinop Me-48 bulan Maret 2009 dari bentuk buku ke dalam Microsoft Excel		
Selasa	27/07/2021	Melanjutkan Pemindahan sinop Me-48 bulan Maret 2009		
Rabu	28/07/2021	Melanjutkan Pemindahan sinop Me-48 bulan Maret 2009		

HARI	TGL	KEGIATAN	PARAF MAHASISWA	PARAF SUPERVISOR
Kamis	29/07/2021	Menyelesaikan Pemindahan sinop Me-48 bulan Maret 2009		
Jum'at	30/07/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Senin	02/08/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Selasa	03/08/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Rabu	04/08/2021	Pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2021 dari bentuk buku ke dalam Microsoft Excel		
Kamis	05/08/2021	Melanjutkan pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2021		
Jum'at	06/08/2021	Melanjutkan pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2021		
Senin	09/08/2021	Menyelesaikan pemindahan sinop Me-48 bulan Juli 2021		
Selasa	10/08/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Rabu	11/08/2021	Libur Tahun Baru Hijriyah		
Kamis	12/08/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		
Jum'at	13/08/2021	Melanjutkan pembuatan laporan PKL		

LAMPIRAN 2. CATATAN KONSULTASI DENGAN SUPERVISOR

CATATAN KONSULTASI DENGAN SUPERVISOR

Tanggal	Topik	Saran	Paraf
26 Juli 2021	Membahas kasus masalah tentang cuaca dan iklim	Mengaplikasikan suatu metode statistisika yang sudah dipelajari untuk menganalisis sesuatu yang berhubungan dengan cuaca dan iklim	
4 Agustus 2021	Data yang dibutuhkan untuk penyelesaian laporan PKL	Mengizinkan mahasiswa untuk memperoleh data sinop Me-48 Juli 2021 sebagai bahan presentasi	

LAMPIRAN 3. CATATAN KONSULTAS DENGAN PEMBIMBING

CATATAN KONSULTASI DENGAN PEMBIMBING

Tanggal	Topik	Saran	Paraf
26 Juni 2021	Pengarahan hari pertama pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL)	Mahasiswa diharapkan menjaga kedisiplinan, penampilan, dan keuletan bekerja. Menggali berbagai informasi terkait peran statistika.	
24 Oktober 2021	Perbaikan format laporan PKL mahasiswa Statistika S1 dan D3	Perubahan pada laporan PKL yang kurang sesuai dengan format laporan yang telah diberikan.	
2 November 2021	Perbaikan laporan PKL	Perbaiki penulisan laporan yang telah ditandai.	
4 November 2021	Pengesahan Laporan PKL	Laporan PKL yang telah ditanda tangani diharapkan memuat hasil yang maksimal.	