

Analisis Data Deret Waktu Suhu Udara di Kabupaten Malang

ALDERA WISMAYA PUTRA¹, FRANSISKA YUSTIANA¹

¹Mahasiswa Teknik Sipil & Dosen Teknik Sipil (Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung), Kota Bandung, Indonesia.

Email: alderawismayaputra29@gmail.com

ABSTRAK

Suhu adalah salah satu faktor yang sangat mempengaruhi perubahan iklim dan cuaca ekstrim di Bumi. Perubahan yang terjadi pada suhu udara di satu tempat dengan tempat lainnya akan bergantung pada ketinggian tempat serta letak astronomisnya (lintang). Penelitian ini timbul karena ada berbagai masalah yang disebabkan oleh suhu. Karena suhu adalah salah satu faktor yang sangat mempengaruhi perubahan iklim dan cuaca ekstrim di Bumi. Penelitian dilakukan dengan analisa deret waktu suhu udara dari Stasiun Geofisika di Kabupaten Malang

Kata Kunci: Deret Waktu, Suhu Udara

1. PENDAHULUAN

Suhu adalah salah satu faktor yang sangat mempengaruhi perubahan iklim dan cuaca ekstrim di Bumi. Perubahan suhu yang terjadi karena adanya perbedaan ketinggian akan jauh lebih cepat daripada perubahan suhu yang terjadi karena pengaruh letak lintang (Puspita dan Yulianti, 2016).

Kabupaten Malang merupakan kawasan dataran tinggi dan pegunungan yang berhawa sejuk memiliki Latitude -7.9797 dan Longitude 112.6304 terletak pada 112°17` 10,90" sampai 112°57` 00" Bujur Timur, 7°44` 55,11" sampai 8°26` 35,45" Lintang Selatan. Kabupaten Malang memiliki potensi pertanian dengan iklim sejuk. Perubahan iklim mempunyai pengaruh signifikan pada bidang pertanian, karena pertanian mempunyai ketergantungan yang kuat terhadap unsur iklim (Bmkgsoft, 2020). Indikator dominan yang sering digunakan untuk melihat gejala terjadinya perubahan iklim adalah suhu udara (Putramulyo, S., Alaa, S., 2018). Oleh karena itu untuk mengantisipasi adanya perubahan iklim di masa yang akan datang salah satunya adalah dengan melakukan proyeksi data dilakukan pada penelitian ini yaitu deret waktu suhu udara.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cuaca

Cuaca adalah keadaan udara di atmosfer pada waktu dan tempat tertentu yang sifatnya tidak menentu dan berubah-ubah. Penilaian terhadap kategori cuaca umumnya dinyatakan dengan

memperhatikan kondisi hujan, suhu udara, jumlah tutupan awan, penguapan, kelembapan, dan kecepatan angin di suatu tempat dari hari ke hari

2.2 Suhu Udara

Suhu udara adalah ukuran atau tingkat panas atau dinginnya udara di suatu tempat pada suatu waktu tertentu. Suhu udara diukur dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) atau Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) di sebagian besar negara di dunia. Beberapa negara, seperti Amerika Serikat, menggunakan skala Fahrenheit, sementara sebagian besar negara lainnya menggunakan skala Celsius. Suhu udara dapat bervariasi dari sangat dingin, yaitu pada suhu di bawah titik beku air (0°C atau 32°F), hingga sangat panas, yaitu pada suhu yang melebihi 30°C (86°F) dan bahkan lebih tinggi.

2.3 Analisis Deret Waktu

Deret waktu (*time series*) merupakan kumpulan data berupa nilai pengamatan yang diukur dalam kurun waktu tertentu. Dalam analisis deret waktu, data yang ditinjau yaitu merupakan data bulanan dengan rentang waktu tertentu. Dalam penelitian ini analisis deret waktu menggunakan *Software RStudio* untuk memodelkan data suhu udara selama 10 tahun yang terjadi di Kabupaten Malang, pola data deret waktu tersebut yaitu :

2.4 Analisis Menggunakan *Software Rstudio*

R adalah program komputasi statistika dan grafis yang dikenal luas sebagai salah satu *powerful software* untuk menganalisis data, dibuat dengan tujuan untuk komputasi statistika dan grafis. Mulanya, R digunakan oleh para ilmuwan dan para akademisi dalam riset mereka. Seiring perkembangan teknologi, cakupan kemampuan R sebagai Bahasa pemrograman menjadi jauh lebih luas. Maka dari itu, pemilihan *Software RStudio* lebih mudah digunakan untuk menganalisis data suhu udara selama 10 tahun (2001-2010).

2.4.1 membuat Plot Deret Waktu

Deret waktu adalah analisis yang berfungsi untuk mengolah data *time series* yang melibatkan penggunaan data untuk membuat model yang digunakan sebagai dasar peramalan atau prediksi.

2.4.2 Menguji Kestasioneran Data Dengan Uji *Augemented Dicky-Fuller*

Uji stasioneritas *Augmented Dicky-Fuller* (ADF) merupakan pengujian terhadap data deret waktu (*time series*) untuk mengetahui data deret waktu tersebut stasioner atau tidak yang dimodelkan pada rumus berikut :

H_0 : Data tidak stationer

H_1 : Data stationer

$$ADF - test = \frac{\bar{\beta}}{se(\bar{\beta})}$$

$\bar{\beta}$: Estimasi *least square* dari β (koefisien parameter dari model)

$se(\bar{\beta})$: Standar *error* dari estimasi *Least Square* dari (koefisien parameter standar error model)

- Jika *Argumented Dickey-Fuller* (ADF) *Test Statistic* > *Test Critical Values* (Critical Value $\alpha = 5\%$) maka H_0 ditolak.
- Jika *Argumented Dickey-Fuller* (ADF) *Test Statistic* < *Test Critical Values* (Critical Value $\alpha = 5\%$) maka H_1 diterima.

Apabila data terdapat unsur musiman atau belum stasioner, maka dilakukan diferensiasi data kemudian diuji kembali.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

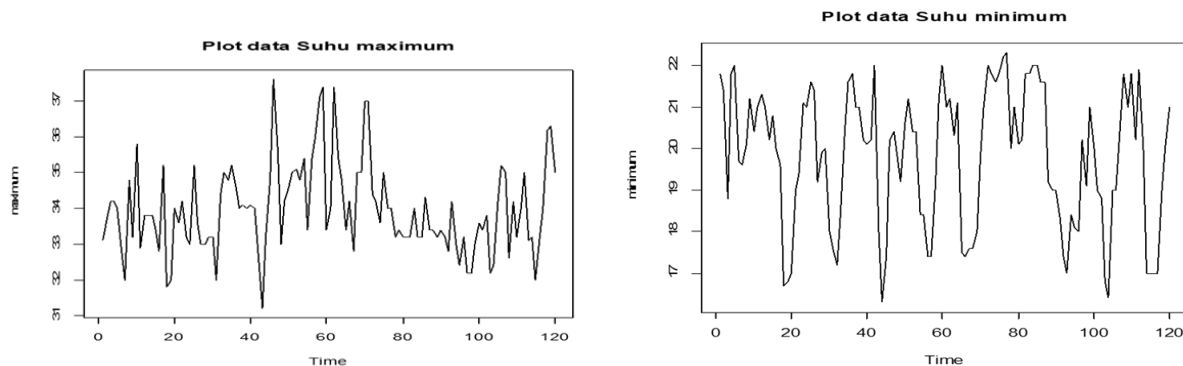
Studi literatur yang digunakan yaitu dengan membaca referensi dan mempelajari hal-hal yang ditemukan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal laporan penelitian, dan internet. Terkait dengan analisis data suhu udara dengan metode uji statistik yang digunakan.

3.2 Pengumpulan Data

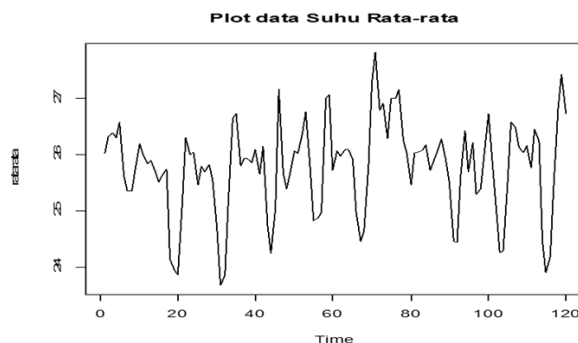
Data yang diperoleh untuk penelitian ini melalui studi literatur serta menggunakan data yang didapatkan dari Stasiun Geofisika Kabupaten Malang. Data yang digunakan merupakan data suhu udara di Kabupaten Malang selama 10 tahun (2010-2019).

4.1 Plot Data Deret Waktu (*Time Series*)

Grafik deret waktu suhu maksimum, minimum dan rata-rata dapat dilihat pada **Gambar 1,2 dan 3**.



Gambar 1 .Grafik deret waktu suhu maksimum Gambar 2.Grafik deret waktu suhu minimum



Gambar3.Grafik deret waktu suhu rata-rata

Suhu udara maksimum, minimum dan rata-rata pada periode 2010 hingga 2019 memiliki deret waktu dengan pola horizontal dimana pola tersebut merupakan pola yang penyebarannya konstan di sekitar nilai rata-rata sehingga dapat dikatakan data bersifat stasioner. Apabila data deret waktu yang diperoleh sudah memiliki pola yang stasioner maka saat pemodelan ARIMA tidak perlu *differencing*.

4.2 Uji Stasioner Data Menggunakan *Augmented Dicky-Fuller* (ADF)

Uji *Augmented Dicky-Fuller* (ADF) berfungsi untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah menyebar stasioner atau tidak. ARIMA melakukan pemodelan yang memiliki data stasioner. Pengujian ADF adalah uji stasioner deret waktu dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Data tidak stasioner

H_1 = Data stasioner

Hasil dari Uji *Augmented Dicky-Fuller* pada ARIMA menggunakan taraf nyata atau signifikansi $\alpha = 0,05$ atau setara 5%. Hasil Uji ADF suhu udara maksimum, minimum dan rata-rata dapat dilihat pada **Tabel 1**.

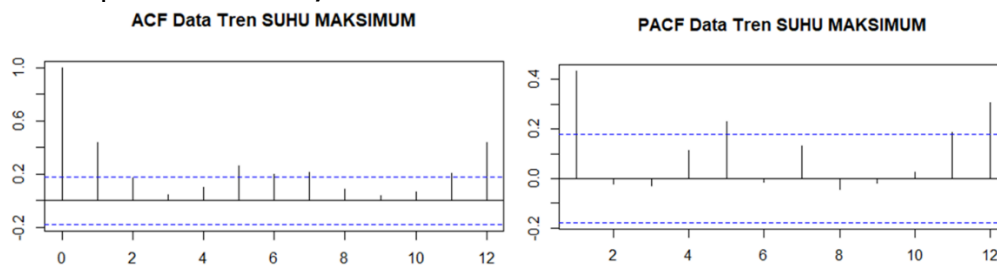
Tabel 1. Hasil Uji ADF Suhu Udara Maksimum, Minimum dan Rata-rata

Dickey-Fuller	Lag Order	p-value
-2,805	12	0,0242
Dickey-Fuller	Lag Order	p-value
-5,7856	12	0,01
Dickey-Fuller	Lag Order	p-value
-4,5865	12	0,01

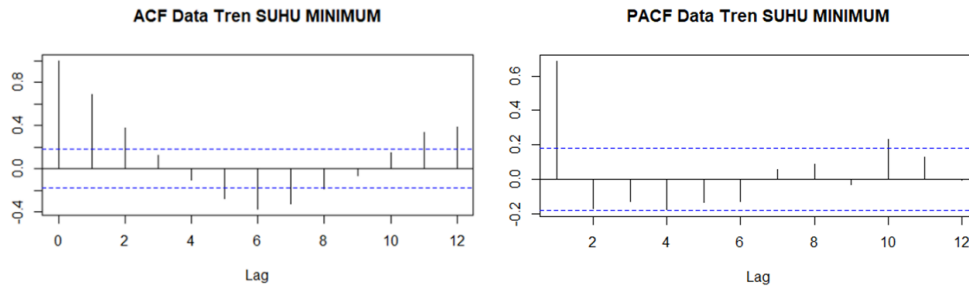
Berdasarkan hasil analisis di atas, Analisis deret waktu suhu udara maksimum, minimum dan rata-rata selama 10 tahun (2010-2019) menggunakan *Software Rstudio* didapatkan pola stasioner. Apabila data deret waktu yang diperoleh sudah memiliki pola yang stasioner maka saat pemodelan ARIMA tidak perlu *differencing*.

4.3 Identifikasi Model ARIMA

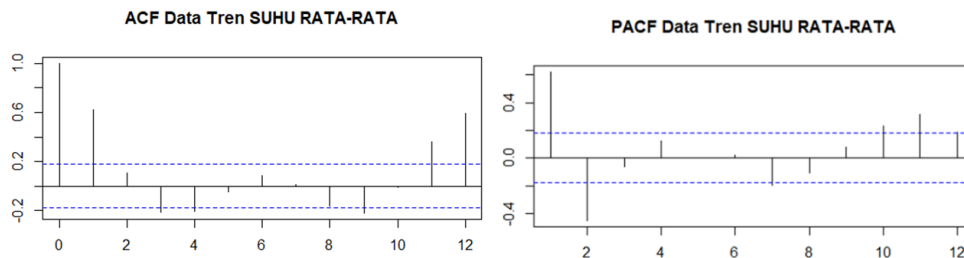
Penggunaan ARIMA tentu saja perlu dilakukannya identifikasi model untuk mengetahui jenis model deret waktu (Time Series), meliputi model Autoregressive (AR), model Moving Average (MA) dan Autoregressive Moving Average (ARIMA), Berdasarkan lag yang signifikan pada plot grafik Autocorrelation Function (ACF) dan grafik Partial Autocorrelation Function (PACF) dapat dilihat pada **Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6**.



Gambar 4. Grafik ACF dan PACF Suhu Maksimum



Gambar 5. Grafik ACF dan PACF Suhu Minimum



Gambar 6. Grafik ACF dan PACF Suhu Rata-rata

Tabel 1 Perbandingan Model ARIMA suhu Maksimum

Model ARIMA	df	P-value
1,0,12	3	0,9764
11,0,11	3	0,04265

Tabel 2 Model ARIMA suhu Minimum

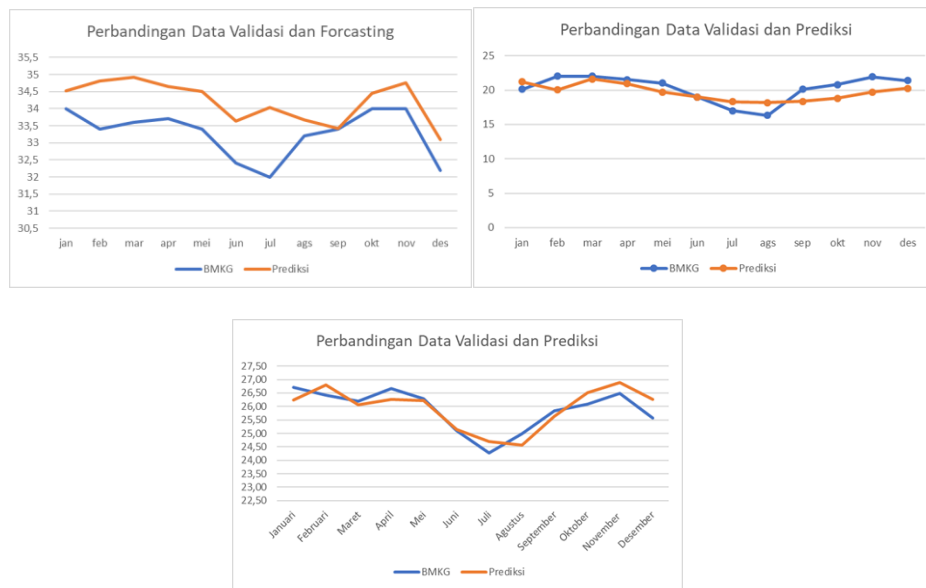
Model ARIMA	df	P-value
11,0,0	3	0,9375

Tabel 3 Model ARIMA suhu Rata-rata

Model ARIMA	df	P-value
11,0,10	3	0,9599

4.4 Perbandingan Data Suhu Udara Hasil Prediksi dengan Data Validasi

Perbandingan data suhu udara dengan data validasi yang didapatkan dari BMKG dengan menggunakan pemodelan deret waktu yang menggunakan model ARIMA terbaik pada *software Rstudio*.



Gambar 7 Perbandingan Data Validas dan Prediksi Suhu Maksimum,Minimum dan Rata-rata

Hasil peramalan pada umumnya lebih besar dari fakta lapangan atau data lapangan. Berdasarkan perbandingan data prediksi, data validasi pada tahun 2020 pada model ARIMA (1,0,12) suhu udara maksimum, model ARIMA (11,0,0) suhu udara minimum dan model ARIMA (11,0,10) suhu udara rata-rata. Secara keseluruhan cenderung melebihi dari hasil pengukuran.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis di atas, ditarik kesimpulan bahwa Analisis deret waktu suhu udara, baik maksimum,minimum,rata-rata selama 10 tahun (2010-2019) menggunakan *Software Rstudio* didapatkan pola stasioner. Apabila data deret waktu yang diperoleh sudah memiliki pola yang stasioner maka pemodelan ARIMA tidak perlu *differencing*.
2. Hasil peramalan pada umumnya lebih besar dari fakta lapangan atau data lapangan. Berdasarkan perbandingan data prediksi, data validasi pada tahun 2020 pada model ARIMA (1,0,12) suhu udara maksimum, model ARIMA (11,0,0) suhu udara minimum dan model ARIMA (11,0,10) suhu udara rata-rata. Secara keseluruhan cenderung melebihi dari hasil pengukuran.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Anwar, S. (2017). Peramalan Suhu Udara Jangka Pendek di Kota Banda Aceh dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Journal of Mechanical Science and Technology*, 6-12.
- [2] Wulandari, D. (2011). Peramalan Rata-Rata Temperatur Udara Harian Kota Pekanbaru Menggunakan Model ARIMA (0,1,1)
- [3] Yustiana, F. (2008). "Rekayasa Hidrologi". Penerbit Pishon, Bandung.