

Peramalan Jumlah Pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan dengan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

ENSIWI MUNARSIH

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang

Intisari: Jumlah Pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan dalam tiga belas tahun terakhir mengalami peningkatan dan penurunan yang cukup tinggi. Diperlukan langkah-langkah optimal agar dapat memperbaiki permasalahan pengangguran sehingga jumlahnya dapat berkurang pada tahun-tahun kedepan. Peramalan jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan dirasa perlu agar kebijakan yang diambil pemerintah dapat lebih optimal. Penelitian ini bertujuan menemukan model yang terbaik untuk dapat memprediksi jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan sepuluh tahun mendatang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA)*. Data yang digunakan merupakan data pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan dari tahun 2002 sampai 2016. Dalam membangun model pada metode ARIMA dilakukan empat langkah dasar, yaitu identifikasi model, taksiran model, diagnosis model dan terakhir prediksi. Hasil analisa pada penelitian ini diperoleh model terbaik yang digunakan untuk memprediksi jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan sepuluh tahun mendatang yaitu model ARIMA (2,1,1). Model ARIMA ini digunakan karena menunjukkan nilai MAE dan MAPE terkecil jika dibandingkan dengan model ARIMA lainnya. Hasil prediksi menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan jika dibandingkan waktu sebelumnya.

Kata kunci: Jumlah Pengangguran, ARIMA, MAE, MAPE

Abstract: The number of unemployed in the South of Sumatera Province in the last thirteenth years has increased and decreased very high. The necessary optimal steps in order to fix the unemployment problem so that the amount can be reduce in the next years. Forecasting the number of unemployed in South of Sumatera Province necessary to ensure that policies that will taken by government more optimal. The aim of this research to found the best model to forecast the number of unemployed in South of Sumatera Selatan next ten years. The methods that is used in this research is *Autoregressive Integrated Moving Average model*. Observational data that is used is the number of unemployed in South of Sumatera Province from 2002 to 2016. In building models with ARIMA methods is consists of four basic step, identification model, estimation models, diagnostic test and predictions. Based on the result of research, the best model for forecast the number of unemployed in South of Sumatera Province next ten years is ARIMA (2,1,1). This model shows the smallest of MAE and MAPE value. The prediction result shows that there is an decrease number of unemployed in South of Sumatera Province compered from the previous years.

Keywords: The number of Unemployment, ARIMA, MAE, MAPE

Email: ensiwi.munarsih@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Pengangguran adalah seseorang yang sudah digolongkan dalam angkatan kerja aktif sedang mencari pekerjaan pada suatu tingkat upah tertentu, tetapi tidak dapat memperoleh pekerjaan yang diinginkannya (Pitartono, 2012). Pengangguran dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti kurangnya lapangan pekerjaan atau sedikitnya kesempatan untuk mendapatkan sebuah pekerjaan. Masalah pengangguran telah menjadi momok yang begitu menakutkan. Negara berkembang sering kali dihadapkan dengan besarnya angka pengangguran karena sempitnya lapangan pekerjaan dan besarnya

jumlah penduduk. Pengangguran dapat berdampak tidak hanya bagi dirinya sendiri, keluarga dan masyarakat. Namun, dapat berdampak kepada Negara, seperti turunnya tingkat pendapatan Negara dari sektor pajak, tingginya tingkat kriminalitas dan turunnya daya beli masyarakat.

Sumatera Selatan sebagai salah satu provinsi di Negara yang sedang berkembang tidak luput dari masalah pengangguran ini. Data menunjukkan jumlah pengangguran di Sumatera Selatan dalam kurun waktu 13 tahun terakhir menunjukkan angka yang sangat tinggi (BPS, 2016). Terjadi kenaikan dan penurunan tiap tahunnya. Masalah pengangguran ini

harus dapat diselesaikan agar dampak-dampak yang ditimbulkan dapat menurun. Pemerintah harus mengambil langkah yang efektif agar masalah pengangguran ini dapat terus menurun di tahun-tahun mendatang. Supaya langkah yang diambil pemerintah sinergis dengan keadaan yang sebenarnya, maka dapat dilakukan peramalan jumlah pengangguran di tahun-tahun kedepan. Tingkat kenaikan atau penurunan jumlah pengangguran dapat diprediksi menggunakan peramalan *time series*.

Untuk mendapatkan informasi tingkat pengangguran ini, tidak cukup hanya dengan mengandalkan informasi jumlah pengangguran bersifat saat ini saja. Informasi jumlah pengangguran dari waktu yang lampau (*past*) harus juga diketahui. Dari informasi-informasi inilah yang nantinya dapat membuat sebuah metode yang mampu menggambarkan bagaimana jumlah pengangguran tersebut dan informasi jumlah pengangguran itu dapat terbentuk sedemikian rupa sampai dengan informasi jumlah pengangguran pada saat ini (*present*). Dari model inilah informasi harga saham dapat diramalkan. Hal inilah yang disebut dengan peramalan *time-series (time-series forecasting)*.

Peramalan *time series* merupakan suatu metode analisis data yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi maupun peramalan pada masa yang akan datang. Dalam peramalan *time series* dapat diketahui bagaimana proses suatu estimasi dan hasil dari peramalan dapat diperoleh dengan baik. Untuk itu dalam analisis ini dibutuhkan berbagai macam informasi atau data yang cukup banyak dan diamati dalam periode waktu yang relatif cukup panjang (Makridakis dkk, 2002).

Untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan mengenai tingkat pengangguran tersebut, metode yang digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA)*. ARIMA merupakan model peramalan yang cukup terkenal untuk memodelkan *time series*.

Penelitian-penelitian terkait tentang peramalan diantaranya Desviana (2014) tentang "penerapan metode Box-Jenkins untuk memprediksi jumlah mahasiswa UIN SUSKA RIAU" dan Pani A.D (2010) tentang "Analisis *Time Series* Pencemaran Udara oleh *Particullar Metter*". Mengingat pentingnya mengetahui jumlah pengangguran di provinsi Sumatera Selatan di waktu yang akan datang maka dilakukan peramalan tingkat pengangguran di Sumatera Selatan menggunakan *Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA)*

2 TINJAUAN PUSTAKA

Model Time Series

Model-model *Autoregressive / integrated/ Moving Avarange (ARIMA)* telah dipelajari secara mendalam oleh George Box dan Gwilym Jenkins (1976). Model *Autoregressive (AR)* pertama kali diperkenalkan oleh Yule (1926) dan kemudian dikembangkan oleh walker (1931), sedangkan model *moving average (MA)* pertama kali digunakan oleh sluzky (1973). Akan tetapi word-lah (1938) yang menghasilkan dasar-dasar teoritis dari proses kombinasi ARMA (Makridakis dkk, 2002).

Model Autoregresive (AR)

Notasi AR (p) mengarah pada model *Autoregressive* dengan orde p. besarnya p menunjukkan banyaknya nilai masa lampau yang digunakan dalam model. Bentuk umum model *Autoregressive* dengan orde p (AR(p)) dinyatakan sebagai berikut :

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t$$

dengan,

μ' = nilai constan

ϕ_p = parameter *autoregressive* ke- p

e_t = nilai galat pada saat t

X_t = series yang stasioner

X_{t-1}, \dots, X_{t-p} = nilai lampau series yang bersangkutan

Model Moving Average (MA)

Bentuk umum model *moving average* orde q (MA(q)) dinyatakan sebagai berikut :

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

dimana,

μ' = nilai constan

θ_1 sampai θ_q adalah parameter-parameter *moving average*

e_{t-q} = nilai galat pada saat t-q

X_t = series yang stasioner

Model Campuran

Proses ARMA

Model ARMA merupakan model gabungan dari model AR (*autoregressive*) dan MA (*moving average*). Model ARMA memiliki karakteristik seperti yang dimiliki oleh model AR dan MA, diantaranya adalah dipengaruhi oleh data pada lag periode-periode sebelumnya. Model AR(p) murni dan MA(q) murni dinyatakan sebagai berikut :

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Dengan mengunakan operator shift mundur (*backward shift*), B dimana

$$BX_t = X_{t-1}$$

Maka proses ARMA dapat dinyatakan sebagai :

$$(1 - \phi_1 B + \phi_2 B^2 + \dots + \phi_p B^p) X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$$

a. Proses ARIMA

Model AR, MA dan ARMA merupakan model-model yang menggunakan asumsi bahwa data *time series* yang dianalisis sudah bersifat stasioner. *Mean* dan *varians* data *time series* bersifat konstan dan kovarians-nya tidak terpengaruh. Pada kenyataannya, data *time series* lebih banyak bersifat tidak stasioner, atau dengan kata lain, terintegrasi (*integrated*). Untuk menstasionerkannya dilakukan *differencing* sebanyak d sehingga proses stasioner dinyatakan sebagai ARIMA (p,d,q) sebagai berikut :

$$(1 - \phi_1 B + \phi_2 B^2 + \dots + \phi_p B^p) X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$$

dan

$$ARIMA (p,d,q)(P,D,Q)^S$$

dengan

(p,d,q) = bagian yang tidak musiman dari model

(P,D,Q) = bagian musiman dari model

S = jumlah periode per musim

Ada beberapa tahapan dalam melakukan analisis *time series* yaitu identifikasi model, taksiran model dan diagnosis model (Winarno,2009). Pada tahap identifikasi model, yang harus diperhatikan adalah stasioneritas data. Jika data tersebut tidak stasioner maka dilakukan pembedaan (*differencing*) beberapa kali sampai data tersebut stasioner. Untuk menstasionerkan data dapat digunakan persamaan berikut :

$$X'_t = X_t - X_{t-1}$$

Autocorrelation function (ACF) dan *Partial autocorrelation function* (PACF) digunakan pada tahap kedua. ACF dan PACF digunakan untuk menentukan model sementara. Setelah model sementara diperoleh selanjutnya dilakukan penaksiran model yang baik. Dalam hal ini, menaksir model dilakukan dengan metode kuadrat terkecil.

Mean Squared Error (MSE)

Pendekatan MSE digunakan sebagai suatu ukuran ketepatan peramalan, serta menyatakan besarnya error rata-rata kuadrat dari suatu metode peramalan (Makridakis dkk, 2002). Dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

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

dimana,

n = bilangan ramalan

X_t = nilai pengamatan pada waktu t

\hat{X}_t = nilai hasil peramalan pada waktu t

Mean Absoluted Error (MAE)

Pendekatan MAE digunakan untuk menilai prestasi dari ARIMA yang digunakan karena MAE mampu mengenal dengan pasti signifikansi hubungan diantara data pengamatan dan data hasil peramalan dengan seberapa besar error yang dihasilkan (Makridakis dkk, 2002). Dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - \hat{X}_t|$$

dengan

n = bilangan ramalan

X_t = nilai pengamatan pada waktu t

\hat{X}_t = nilai hasil peramalan pada waktu t

Setelah mendapatkan model yang baik, model yang ada tersebut tidak dapat langsung digunakan sebagai peramalan data berikutnya, namun harus dilakukan diagnosis model. Hal ini disebabkan model yang dibuat belum tentu sesuai dengan data yang dimiliki. Oleh karena itu perlu dilakukan diag-

nosis model dengan cara menguji apakah residual hasil estimasinya sudah bersifat *white noise*.

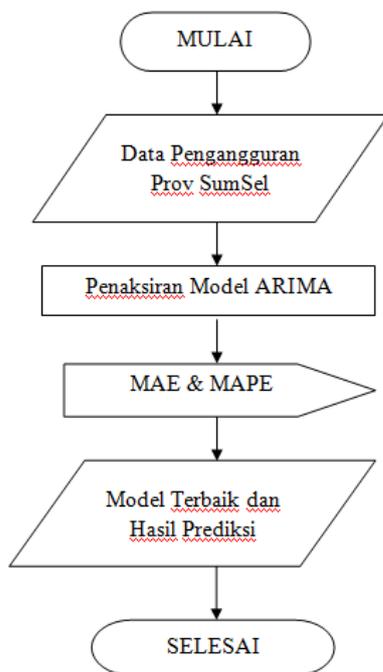
3 BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2002 sampai 2016.

Metode Penelitian

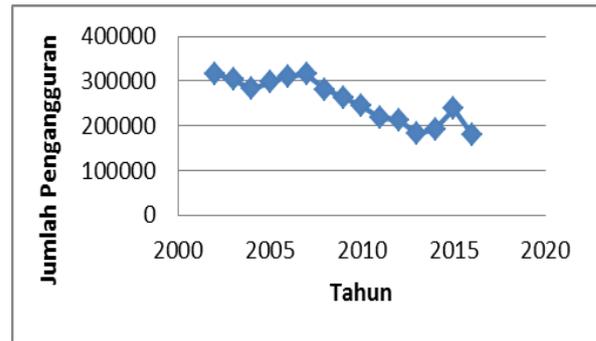
Prosedur penelitian dapat dilakukan seperti pada gambar 1. Proses pengolahan data dilakukan menggunakan program SPSS karena data yang digunakan dalam proses pembuatan model ini cukup besar dan sulit dianalisis secara manual.



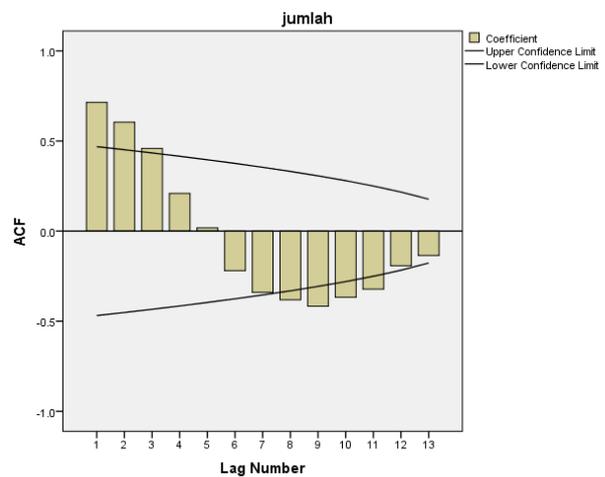
Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan dari tahun 2002 sampai 2016 digambarkan melalui plot time series pada gambar 2. Berdasarkan gambar 2 terlihat bahwa data belum stasioner karena masih mengalami perubahan seiring perubahan waktu. Setelah itu dilakukan proses identifikasi data, dimana dihasilkan output dalam bentuk grafik autokorelasi seperti gambar 3.

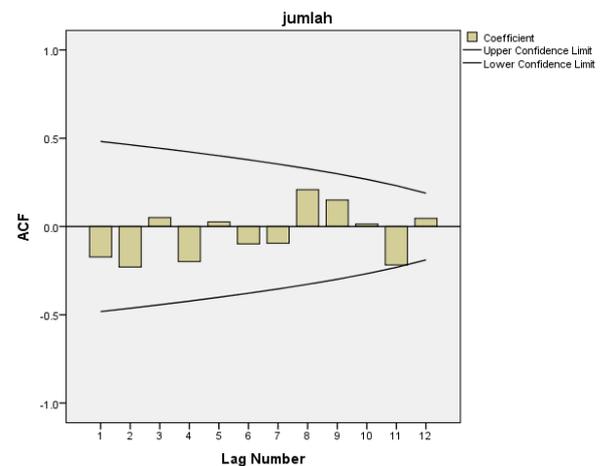


Gambar 2. Data Aktual



Gambar 3. Fungsi Autokorelasi data pengangguran

Pada gambar 3 terlihat data yang menurun ke bawah, hal ini menunjukkan ciri adanya autokorelasi. Sehingga sebelum diproses dengan ARIMA, perlu dilakukan *differencing*. Dilakukan *differencing* 1 kali.

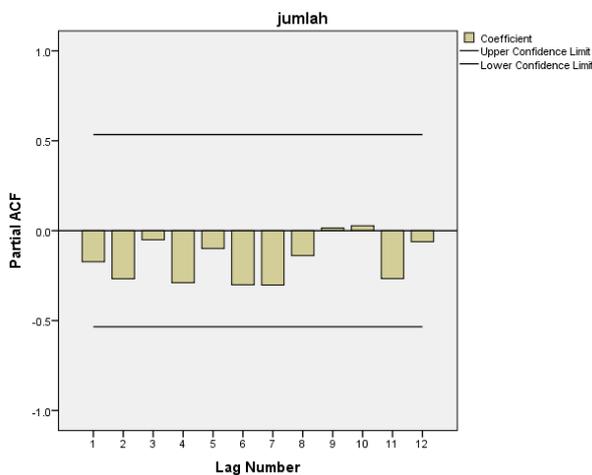


Gambar 4. Plot ACF setelah *differencing* satu kali

Pada plot gambar 4 dan gambar 5 terlihat bahwa bar sudah berada di dalam garis, yang menandakan bahwa data tersebut sudah bersifat stasioner. Selanjutnya dilakukan proses estimasi dengan memasuk-

kan berbagai model ARIMA yang terdiri dari parameter p , d dan q . Karena data telah di *differencing* 1 kali maka nilai d ditulis dengan angka 1. Selanjutnya dilakukan tahap penaksiran model ARIMA.

Berdasarkan plot pasangan ACF dan PACF diperoleh model sementara yaitu model ARIMA (1,1,1), ARIMA (2,1,1) dan ARIMA (2,1,2). Selanjutnya model-model tersebut di diagnosis untuk mendapatkan model terbaik menggunakan nilai Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absoluted Error (MAE).



Gambar 5. Plot PACF setelah *differencing* satu kali

Tabel 1. Perbandingan nilai MSE dan MAE

Model	MSE	MAE
ARIMA (1,1,1)	157,51	17273
ARIMA (2,1,1)	155,46	16874
ARIMA (2,1,2)	160,53	17577

Dari ketiga model ARIMA sementara diperoleh model ARIMA terbaik berdasarkan nilai MSE dan MAE terkecil seperti pada tabel 1. Model ARIMA terbaik berdasarkan nilai MSE dan MAE terkecil adalah model ARIMA (2,1,1), yang selanjutnya digunakan untuk meramal data jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan pada periode berikutnya.

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil analisis peramalan menunjukkan bahwa pada sepuluh tahun mendatang jumlah pengangguran di Provinsi

Sumatera Selatan cenderung mengalami penurunan.

Tabel 2. Hasil peramalan jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2017-2026.

Tahun	Forecast
2017	161475
2018	157432
2019	152086
2020	142925
2021	132143
2022	121375
2023	110964
2024	100728
2025	90502
2026	80243

5 SIMPULAN

Berdasarkan hasil peramalan (*forecasting*) menggunakan model ARIMA disimpulkan bahwa jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan sepuluh tahun mendatang di diprediksi akan mengalami penurunan.

REFERENSI

- [1] Pitartono, (2012). Analisis Tingkat Pengangguran Di Jawa Tengah Tahun 1997-2010. (Skripsi).Semarang : Universitas Diponegoro.
- [2] Badan Pusat Statistik, (2016). Berita Resmi Statistik Provinsi Sumatera Selatan. Diakses November 2016.
- [3] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., McGee,V.E. (2002). Metode dan Aplikasi Peramalan. Tangerang : Binarupa Aksara Publish.
- [4] Desvina, A.P (2014). Penerapan Metode Box – Jenkins untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa UIN Suska RIAU. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri. Vol.12 No.1.Desember 2014.
- [5] Pani, A.D (2010). Analisis Time Series Pencemaran Udara oleh Particullar Metter (PM 10). Jurnal Sitekin. Vol 9, No.1. Desember 2010
- [6] Winarno, W.W. (2009). Analisis Ekonometrika dan Statistik dengan EViews (Edisi II). Yogyakarta : UPP STIM KPN