

Masonry Concrete Sales Forecasting Using ARIMA and SARIMA Methods for Production Planning

[Peramalan Penjualan Beton Masonry Menggunakan Metode ARIMA Dan SARIMA Untuk Perencanaan Produksi]

Mochammad Romi, Indah Apriliana Sari Wulandari

Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: indahapriliana@umsida.ac.id

Abstract. PT. Varia Usaha Beton which produces various kinds of concrete products such as ready-mix concrete, precast concrete, masonry concrete, crushed stone, construction services and equipment rental services. PT. Varia Usaha Beton was founded in 1991. Demand continues to fluctuate, thus affecting the readiness and availability of product stock, so it is necessary to make forecasts. So, what are the results of forecasting sales of masonry concrete products if the ARIMA method is used. And what is the accuracy of the forecasting results from the ARIMA method. Will it produce a lower error value compared to other methods such as SARIMA. The purpose of this research is to predict the number of sales requests for masonry concrete to anticipate fluctuating product demand, obtain information regarding the number of sales that need to be provided in the following year from two forecasting methods, determine the accuracy of forecasting results from both methods, including ARIMA and SARIMA. Based on data processing and comparing MSE, the most suitable method for forecasting in this research is the ARIMA method with an MSE value of 1.17999.

Keywords - Forecasting; ARIMA; SARIMA, Production Planning

Abstrak. PT. Varia Usaha Beton yang memproduksi berbagai macam produk beton seperti beton siap pakai, beton pracetak, beton masonry, crushed stone, jasa kontruksi, dan jasa sewa peralatan. PT. Varia Usaha Beton didirikan tahun 1991. permintaan yang terus mengalami fluktuasi sehingga mempengaruhi kesiapan dan ketersediaan stok produk, maka perlu untuk membuat peramalan. Maka, bagaimana hasil peramalan penjualan produk beton masonry jika digunakan metode ARIMA. Dan bagaimana akurasi hasil peramalan dari metode ARIMA. Akankah menghasilkan nilai error yang lebih rendah dibandingkan dengan metode lainnya seperti SARIMA. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah meramalkan jumlah permintaan penjualan beton masonry untuk mengantisipasi permintaan produk yang berfluktuasi, mendapatkan informasi terkait jumlah penjualan yang perlu disediakan di tahun berikutnya dari dua metode peramalan, mengetahui akurasi hasil peramalan dari kedua metode, diantaranya ARIMA dan SARIMA. Berdasarkan pengolahan data dan membandingkan MSE, metode yang paling sesuai untuk peramalan pada penelitian ini adalah metode ARIMA dengan nilai MSE sebesar 1,17999.

Kata Kunci – Peramalan; ARIMA; SARIMA, Perencanaan Produksi

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. Semen Indonesia Beton memiliki anak perusahaan yaitu PT. Varia Usaha Beton yang memproduksi berbagai macam produk beton seperti beton siap pakai, beton pracetak, beton masonry, *crushed stone*, jasa kontruksi, dan jasa sewa peralatan. PT. Varia Usaha Beton didirikan tahun 1991. Sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang industri hilir produk semen, perseroan telah berpartisipasi sebagai penyedia produk beton dalam berbagai proyek konstruksi sejak 1991, dengan mensuplai produk ke berbagai proyek berskala besar di seluruh tanah air, PT. Varia Usaha Beton memiliki jumlah *plant* yang dikelola sebanyak 34 (tiga puluh empat). Permintaan yang terus mengalami fluktuasi sehingga mempengaruhi kesiapan dan ketersediaan stok produk, seperti pada akhir tahun kemarin yang mengalami kekurangan produk pada oktober sebesar 231962 unit, pada november sebesar 268426 unit dan desember sebesar 143697 unit. maka perlu untuk membuat peramalan. Maka, bagaimana hasil peramalan penjualan produk beton masonry jika digunakan metode ARIMA. Dan bagaimana akurasi hasil peramalan dari metode ARIMA. Akankah menghasilkan nilai error yang lebih rendah dibandingkan dengan metode lainnya seperti SARIMA.

Di dalam perusahaan pastinya dibutuhkan suatu peramalan, karena perusahaan pasti membutuhkan pemesanan bahan baku supaya memiliki stok untuk produksi sehingga dibutuhkan sebuah peramalan [1]. Peramalan (*forecast*) digunakan sebagai prediksi untuk kemungkinan yang terjadi di masa mendatang. Kemampuan memprediksi

merupakan teknik analisis yang biasa digunakan untuk membantu pengambilan keputusan yang strategis yang bisa memberikan keuntungan [2]. Peramalan ini menjadi dasar dalam menentukan kebijakan pengendalian sistem persediaan. Perencanaan produksi, mesin bongkar muat. Menentukan kebutuhan mesin, peralatan, perlengkapan, dan setiap untuk menentukan norma ketenagakerjaan selama masa produksi. Peramalan bukan sekedar memperkirakan permintaan produk. Tetapi juga banyak digunakan di sistem lain [3]. Jadi, perusahaan-perusahaan yang dapat menghasilkan produknya tepat waktu dan dalam jumlah yang tepat adalah perusahaan yang mampu bertahan dalam persaingan. Peramalan Penjualan ini digunakan untuk memprediksi permintaan produk yang independen (berdiri sendiri), seperti perkiraan produk jadi [4]. Sehingga perusahaan dapat mengira-ngira berapakah bahan baku yang diperlukan untuk beberapa tahun kedepan. Apalagi terkadang permintaan pasar yang fluktuatif sehingga perusahaan perlu mempersiapkan bahan yang akan digunakan, agar tidak kehabisan ketika permintaan pasar yang tiba-tiba tinggi [5]. Sehingga dalam penelitian ini permasalahannya yaitu perusahaan mengalami permintaan pasar yang fluktuatif sehingga terkadang kurangnya stok dalam gudang membuat tidak bisa memenuhi konsumen. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah peramalan untuk memenuhi permintaan konsumen yang tidak menentu, supaya stok produk digudang juga tidak terlalu berlebih saat tidak adanya orderan dan tidak kurang saat adanya pembelian dari konsumen [6].

Dalam penelitian prediksi harga minyak mentah mengatakan, metode *fuzzy time series markov chain* mempunyai kelemahan yaitu semakin lama waktu prediksi maka nilai error yang diperoleh semakin tinggi. Oleh karena itu, penelitian tersebut memiliki batas perkiraan hanya 30 hari semakin tinggi waktu peramalan semakin tinggi error [7]. Studi sebelumnya yang dilakukan oleh Ram Kumar Singh, Meenu Rani dkk mengenai prakiraan pandemi COVID-19 untuk 15 negara yang paling terkena dampak. Dalam *studi* tersebut, diketahui bahwa metode ARIMA dapat memberikan bobot. Tentang nilai masa lalu dan kesalahan untuk mengoreksi prediksi model, sehingga lebih baik daripada regresi atau metode *eksponensial* dasar lainnya, karena nilai error yang dihasilkan lebih rendah dalam waktu peramalan jangka pendek sekitar satu tahun [8]. Penelitian terdahulu berikutnya tentang peramalan pada bidang bisnis dan keuangan, mengatakan metode ARIMA mampu memprediksi data historis di bawah pengaruh data yang secara teknis sulit dipahami dan memiliki akurasi yang tinggi dalam peramalan jangka pendek yaitu selama satu tahun dan memiliki nilai error yang cukup rendah serta dapat menangani fluktuasi data musiman [9]. Dalam penelitian terdahulu, yang meneliti tentang indeks harga konsumen menggunakan SARIMA. Dapat dikatakan metode SARIMA cukup akurat untuk meramalkan satu tahun kedepan dan memiliki nilai error yang rendah [10]. Teknik metode *time series* terbagi jadi beberapa, antara lain dekomposisi, *smoothing*, dan *Box-Jenkins*. Metode *Box-Jenkins* menggunakan *variable* terikat yaitu data masa lalu, sedangkan *variable* bebasnya diabaikan. Metode tersebut mempunyai keunggulan beberapa, seperti tidak memerlukan sampel data tetap dan dapat dipakai pada data yang memiliki pola musiman. *Metodh Box-Jenkins* meliputi AR (*Autoregressive*), MA (*Moving Average*), ARMA (untuk data yang *stationer*), ARIMA (untuk data *non stationer*) dan ARIMA musiman atau SARIMA (untuk data *non stationer* dan musiman) [11]. ACF ataupun PACF pada dasarnya sama-sama memiliki kegunaan untuk menunjukkan suatu hubungan *linear* antara data-data *time series* yang dipisahkan oleh *lag-k* unit waktu [12].

Dalam penelitian ini hanya meramalkan produk beton masonry tidak meramalkan bahan baku. Peramalan yang dilakukan pada penelitian ini tidak mempertimbangkan volume atau kapasitas penyimpanan pada Gudang, frekuensi pemesanan, serta *lead time* pemesanan bahan baku. Untuk hal tersebut maka perlu untuk dilakukan penelitian lebih lanjut atau sebagai bahan referensi pada penelitian berikutnya. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah : (1) Meramalkan jumlah permintaan penjualan beton masonry untuk mengantisipasi permintaan produk yang berfluktuasi. (2) Mendapatkan informasi terkait jumlah produk yang perlu disediakan di tahun berikutnya dari salah satu metode peramalan yang memiliki nilai *error* terkecil. (3) Mengetahui akurasi hasil peramalan dari kedua metode, diantaranya ARIMA dan SARIMA.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

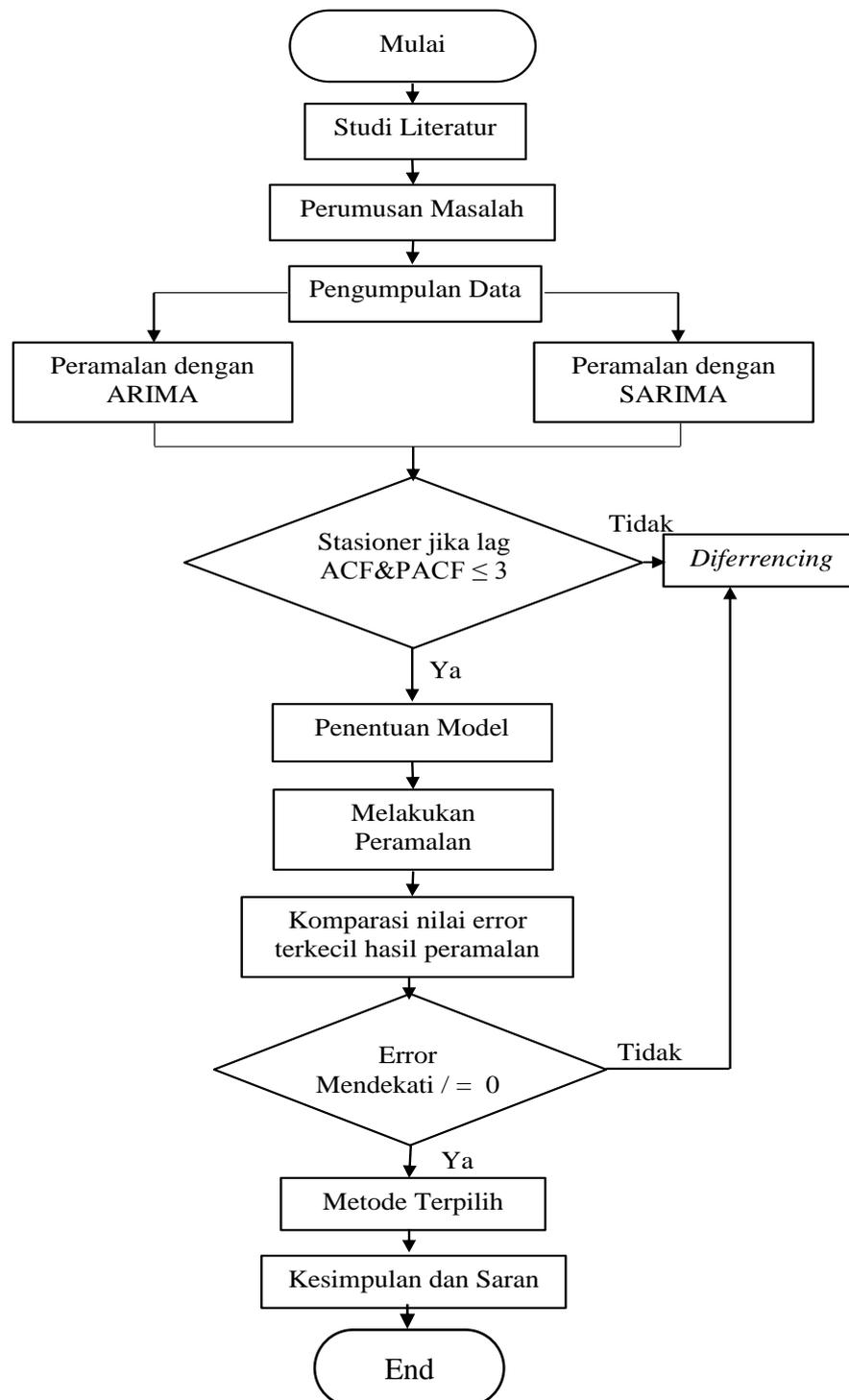
Penelitian ini dilakukan di lakukan di PT. Varia Usaha Beton yang berlokasi di The Royal Business Park, Tambakoso, Jl H, Anwar Hamzah Blok F02-F03, Kp. Baru, Tambakoso, Kec. Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61256. Penelitian ini dilakukan selama 7 bulan.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada di PT. Varia Usaha Beton, Penelitian ini menggunakan data primer. Data primer adalah data yang berasal dari sumber internal yang diperoleh secara langsung dengan cara observasi, wawancara, dan lain-lain [13]. Wawancara yaitu salah satu dari teknik pengumpulan data dalam melakukan penelitian. Wawancara yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengumpulkan pendapat, perasaan, dan emosi yang berkaitan dengan individu. Dengan melakukan wawancara dengan pihak yang terkait [14].

C. Alur Penelitian

Dalam melakukan penelitian ada langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir. Seperti melakukan studi literatur hingga sampai pembuatan laporan akhir. Berikut gambar 2.1 yang menunjukkan *flowchart* dari alur penelitian [15].



Gambar 1. *Flowchart* Alur Penelitian

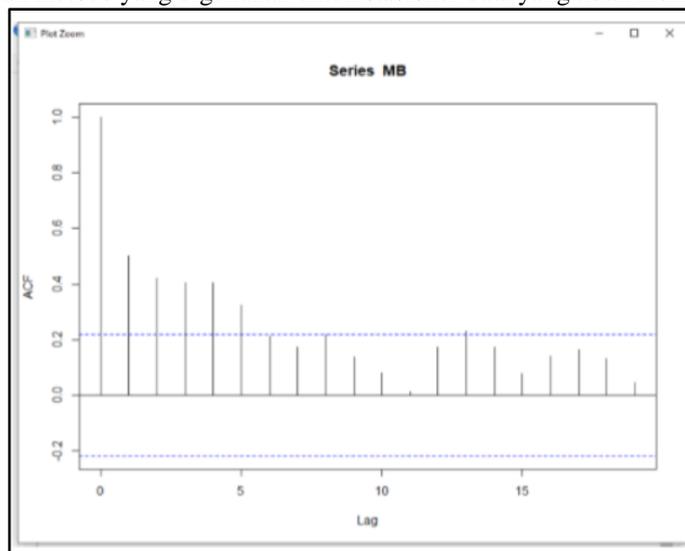
A. ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*)

Analisis deret waktu pertama kali yang mengenalkan dan mengembangkan ialah Box dan Jenkins pada tahun 1970. Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah model peramalan populer yang menggunakan pendekatan deret waktu. Model ini mencakup tiga tipe utama: model AR, MA dan ARMA. ARIMA pada hakikatnya adalah upaya untuk menemukan model data yang paling sesuai dari suatu kelompok data. Oleh

karena itu, metode ARIMA membutuhkan data masa lalu dan terkini untuk membuat perkiraan jangka pendek. Secara umum model Box–Jenkins dibangun menggunakan notasi ARIMA (p,d,q) [11].

Keterangan

- a. p = derajat AR atau Orde (*Autoregressive*)
Asumsi model ini yaitu data periode sekarang dipengaruhi oleh data periode sebelumnya. Disebut model autoregresif karena model tersebut diregresi terhadap nilai data sebelumnya dari variabel yang sama. Model autoregresif orde-p disingkat AR(p) atau ARIMA(p,0,0) [11].
- b. d = derajat pembeda atau Orde (*Differencing*)
Diferensiasi adalah metode yang digunakan untuk stasioner data yang tidak mempunyai *mean* tetap [16].



Gambar 2. Contoh Data tidak Stasioner Dalam Mean

- c. q = Orde atau derajat MA (*Moving Average*)
Moving Average (MA), *Mean* bergerak memeriksa evolusi variabel-variabelnya melalui sisa-sisa masa lalu. Bentuk yang paling umum model *moving average* orde q (MA(q)) atau ARIMA (0,0, q) [17].

Langkah-langkah analisa data pada metode *Box-Jenkins* meliputi beberapa langkah. Langkah pertama yang dilakukan adalah menguji model data. Pembuatan grafik data diperlukan agar bisa melihat tren dan pola pada data. Langkah selanjutnya adalah memeriksa stasioneritas data. Pengecekan stasioneritas *mean* dilakukan dengan menganalisa plot ACF (*autocorrelation function*) dan PACF (*partial autocorrelation function*) dari stasioneritas data terhadap *varians* [11]. ACF ataupun PACF pada dasarnya sama-sama memiliki kegunaan untuk menunjukkan suatu hubungan *linear* antara data-data *time series* yang dipisahkan oleh *lag-k* unit waktu [12]. Jika data sudah stasioner pada medium maka prosesnya bisa dilanjut ke tahap berikutnya yaitu *identification* model sementara. Namun jika data tidak berhenti pada nilai *mean* (rata-rata), oleh karena itu akan dilakukan suatu proses diferensiasi. Derajat perbedaan juga akan mempengaruhi nilai (d) dalam model [11].

Model ARIMA terbentuk dari tiga fase dasar, yaitu fase identifikasi, fase penilaian dan pengujian, dan fase pengujian diagnostik. Selain itu, model dari ARIMA dapat digunakan untuk memprediksi apakah model yang dihasilkan sesuai atau tidak [17].

B. SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated MovingAverage*)

Peramalan dilakukan berdasarkan data masa lalu dan masa kini yang dianalisis dengan menggunakan metode tertentu. Salah satu metode peramalan adalah SARIMA. *Seasonal Autoregressive Integrated MovingAverage* (SARIMA) merupakan metode peramalan yang digunakan pada data deret waktu dengan model data musiman. Metode SARIMA lebih modern dibandingkan metode deret waktu lainnya karena persamaannya lebih kompleks dibandingkan metode analisis lainnya [10].

SARIMA yaitu model parametrik sehingga memerlukan pemenuhan sejumlah uji hipotesis, antara lain [10]:

- a. *Stasioneritas*
Data deret waktu dikatakan stasioner jika nilai *mean* dan variansnya tetap konstan sepanjang waktu.
- b. Uji Normalitas
Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*.

c. Uji *White Noise*

Suatu model bersifat *white noise*, artinya residu model memenuhi asumsi variasi residu seragam dan residu tidak berkorelasi.

ARIMA musiman, atau model SARIMA, adalah model atau bentuk yang berulang secara berkala. Untuk kumpulan data stasioner, musiman dapat dideteksi dari plot ACF. Jika visualisasi ACF menunjukkan pola musiman, maka akan dilakukan dengan solusi yang berbeda. Secara umum persamaan ARIMA musiman ditunjukkan pada persamaan [18].

$$\text{ARIMA (p,d,q) (P,D,Q) S}$$

Sumber : [18]

Dimana (p,d,q) adalah indeks model ARIMA non musiman, sedangkan (P,D,Q) adalah model ARIMA musiman atau SARIMA, dan S adalah jumlah periode pada model musiman [18].

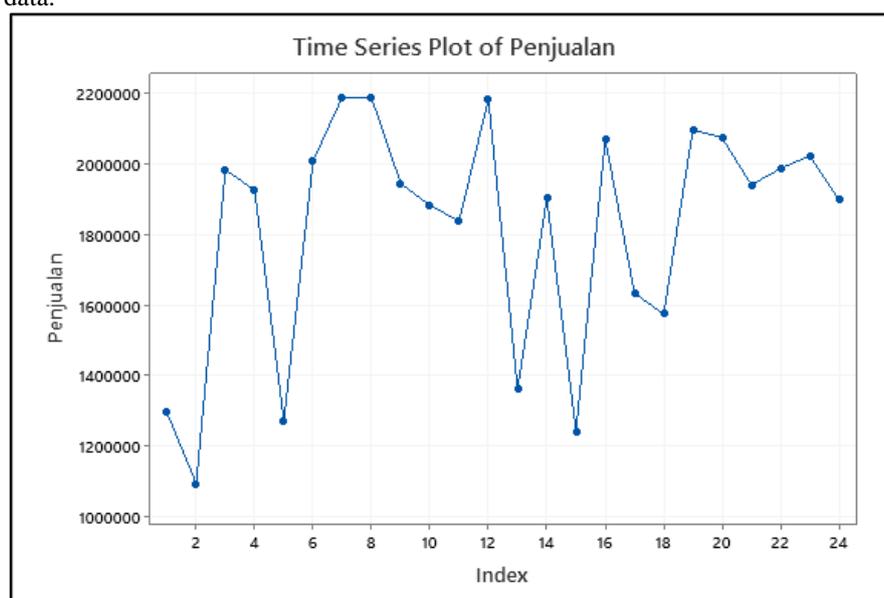
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara untuk meminta data-data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan ARIMA dan SARIMA. Maka data yang dibutuhkan adalah data penjualan tahun-tahun sebelumnya, data yang disiapkan adalah data 2 tahun terakhir (Januari 2022 – Desember 2023).

Tabel 1. Data Penjualan Beton Masonry

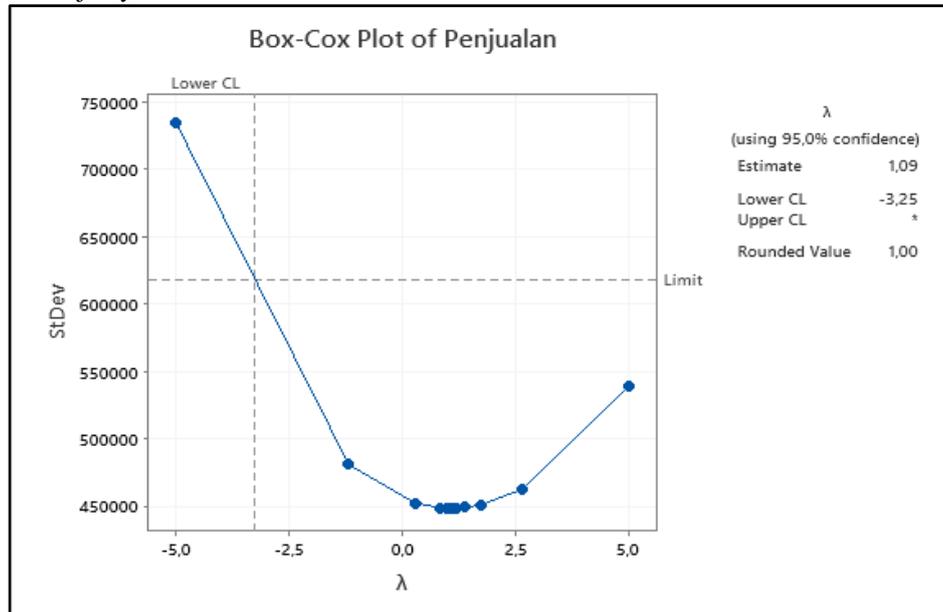
2022		2023	
Bulan	Penjualan	Bulan	Penjualan
Januari	1296128	Januari	1361443
Februari	1095650	Februari	1901897
Maret	1982849	Maret	1242830
April	1924563	April	2069240
Mei	1273459	Mei	1633640
Juni	2007407	Juni	1574672
Juli	2188279	Juli	2096054
Agustus	2185748	Agustus	2072913
September	1943936	September	1939921
Oktober	1881771	Oktober	1985974
November	1837615	November	2022438
Desember	2182595	Desember	1897709

Berdasarkan data yang diperoleh seperti pada Tabel 1, selanjutnya kita akan melanjutkan pengolahan data tersebut dengan menggunakan metode ARIMA dan SARIMA untuk menentukan metode mana yang paling cocok digunakan dalam peramalan penjualan beton konstruksi di PT Varia Usaha Beton. Langkah pertama kita adalah membuat grafik data.



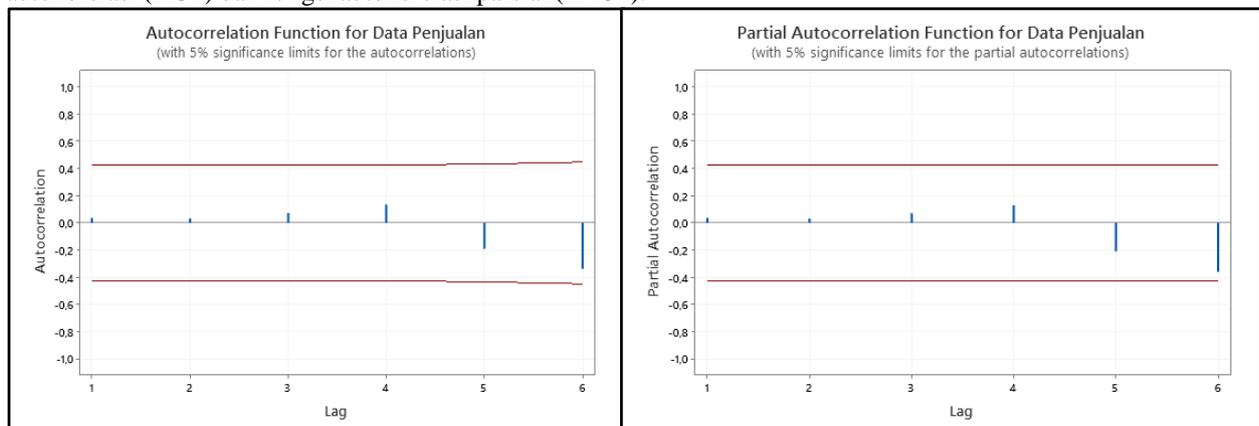
Gambar 3. Plot Data

Grafik model data penjualan yang digabungkan. Pada beberapa periode meningkat dan pada beberapa periode juga menurun. Peningkatan tertinggi terjadi pada bulan juli 2022 dan penurunan terendah terjadi pada bulan februari 2022. Langkah selanjutnya adalah menentukan *stasioneritas varians* dan *mean*.



Gambar 4. Pengujian *Stasioneritas Ragam*

Gambar 4 menunjukkan nilai bulat (λ) penjualan beton masonry sebesar 1,00 dengan selang kepercayaan 95%. Batas bawah interval (CL bawah) adalah -3,25 dan batas atas interval (CL atas) adalah * (tidak ada). Berdasarkan *rounded value* (1,00) sama dengan atau lebih besar dari 1, data permintaan diasumsikan konstan terhadap *variens*[1]. Langkah selanjutnya adalah membandingkan *breakpoint* dan *mean* dengan memeriksa grafik fungsi autokorelasi (ACF) dan fungsi autokorelasi parsial (PACF).



Gambar 5. Plot ACF dan PACF

Dari Gambar 5 diketahui data penjualan beton masonry ditransformasikan menjadi grafik fungsi autokorelasi dengan *output lag* sebesar 0 dan fungsi autokorelasi parsial dengan *output lag* sebesar 0. Data dikatakan ragam dengan *mean* jika terjadi perpindahan antara ACF dan PACF tidak lebih besar dari 3[1]. Oleh karena itu, menurut Gambar 4, data sudah ragam terhadap *variens* dan *mean*.

Grafik ACF dan PACF ditentukan melalui level p dan q yang disertakan dalam model. Dari analisa plot ACF dan PACF didapatkan hasil model ARIMA yaitu (1,0,1) karena model ini masih *trial and error* maka didapatkan model ARIMA (1,0,1),(0,0,1) dan (1,0,0). Sedangkan model dari SARIMA yang didapatkan dari plot ACF dan PACF yaitu dengan nilai *seasonal* 12. Didapatkan model SARIMA (1,0,1)(1,0,0)¹², (1,0,0)(1,0,0)¹² dan (0,0,1)(1,0,0)¹². Selanjutnya dilakukan estimasi parameter model dengan tujuan agar mengetahui apakah model ARIMA dan SARIMA sudah memenuhi kriteria. Langkah selanjutnya yaitu estimasi parameter meliputi melakukan uji signifikansi. Suatu parameter dikatakan signifikan apabila nilai probabilitas (P) lebih kecil dari α ($P < \alpha$), dengan selang kepercayaan 95% untuk nilai α sebesar 0,05. Jika probabilitas lebih besar dari α ($P > \alpha$), maka nilai

parameter model dihilangkan sehingga model tidak dapat digunakan untuk tujuan peramalan. Estimasi parameter pada model ARIMA dan SARIMA adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Signifikansi ARIMA

Hasil Pengujian			
Model	Type	P Value	Tingkat Signifikan
(0,0,1)	MA	0,000	Signifikan
(1,0,0)	AR	0,000	Signifikan
(1,0,1)	AR	0,000	Signifikan
	MA	0,000	

Hasil uji signifikansi pada tabel 2 bahwa semua model ARIMA signifikan, selanjutnya melakukan uji signifikansi pada model SARIMA.

Tabel 3. Uji Signifikansi SARIMA

Hasil Pengujian			
Model	Type	P Value	Tingkat Signifikan
(0,0,1)(1,0,0) ¹²	SAR	0,000	Signifikan
	MA	0,000	
(1,0,0)(1,0,0) ¹²	AR	0,000	Signifikan
	SAR	0,000	
(1,0,1)(1,0,0) ¹²	AR	0,000	Signifikan
	SAR	0,004	
	MA	0,000	

Hasil uji signifikansi pada tabel 3 dapat diketahui bahwa semua model sarima juga signifikan untuk dilakukan peramalan. Selanjutnya penentuan model mana yang terbaik untuk dilakukan peramalan dengan asumsi semua model sudah memenuhi syarat. Untuk menentukan model yang akan digunakan, dapat diketahui dengan membandingkan MSE terkecil dari model ARIMA dan SARIMA.

Tabel 4. Nilai Error ARIMA dan SARIMA

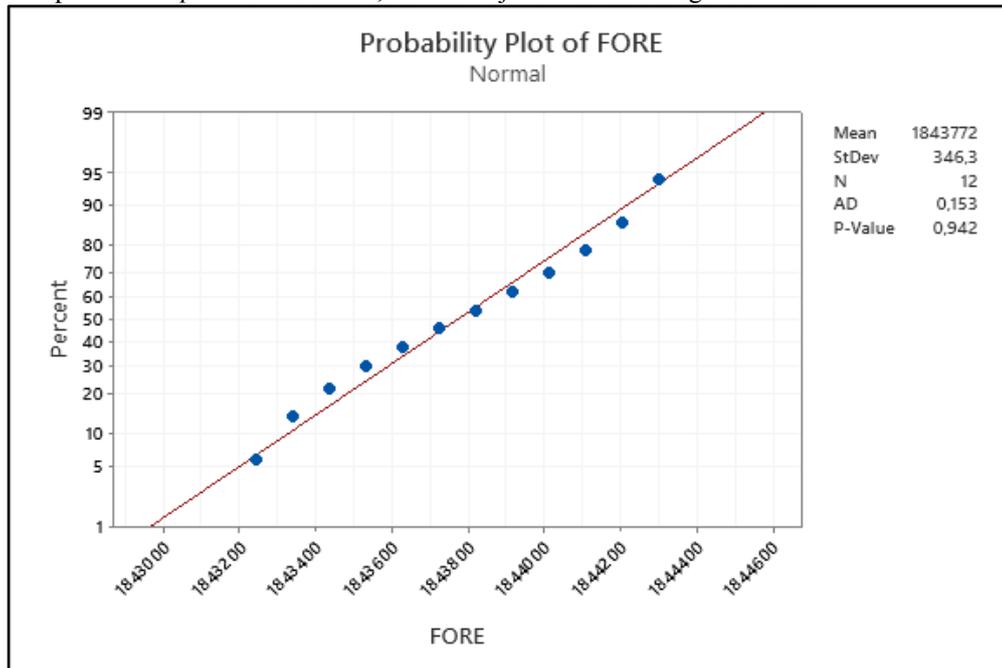
Metode	Model Signifikan	MSE
ARIMA	(0,0,1)	1,40753
ARIMA	(1,0,0)	1,99537
ARIMA	(1,0,1)	1,17999
SARIMA	(0,0,1)(1,0,0) ¹²	4,26279
SARIMA	(1,0,0)(1,0,0) ¹²	1,36792
SARIMA	(1,0,1)(1,0,0) ¹²	8,65902

Berdasarkan tabel 4 metode dan model yang memiliki nilai MSE terkecil atau nilai *Error* terkecil adalah metode ARIMA dengan model (1,0,1 yang mempunyai nilai *error* sebesar 1,17999.

Tabel 5. Hasil Peramalan ARIMA

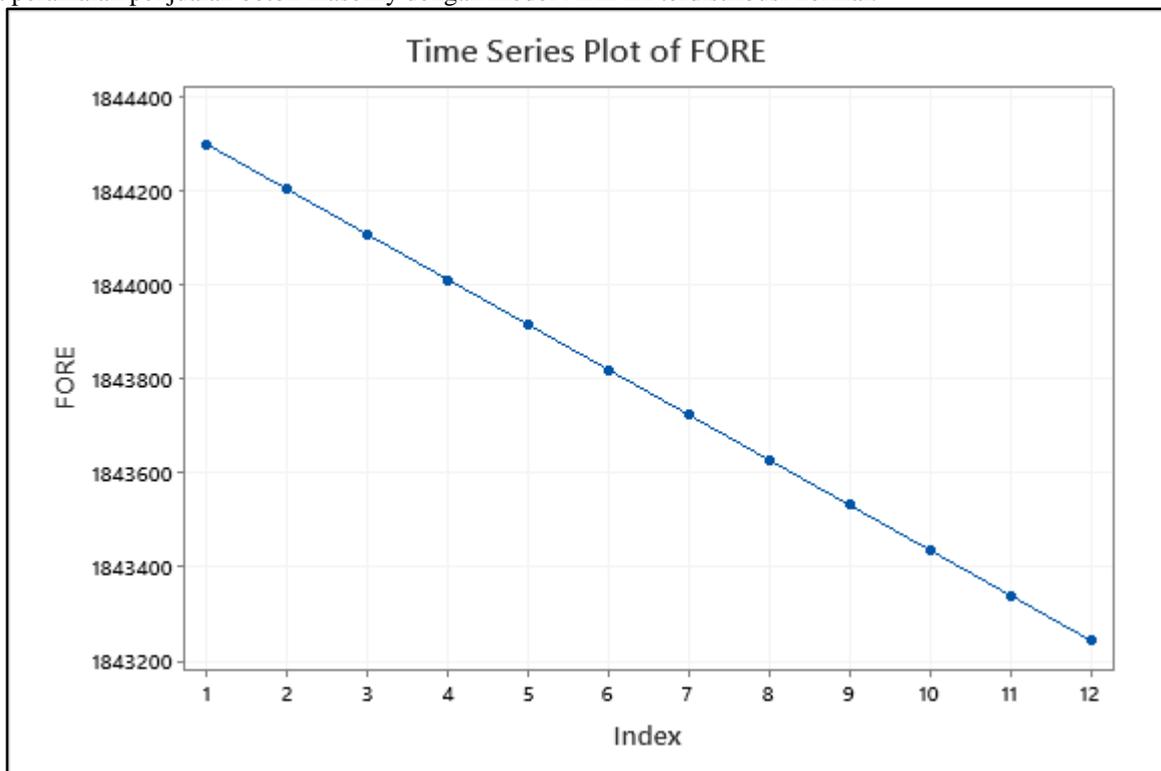
Periode	Bulan	Forecast
25	Januari 2024	1844301 unit
26	Februari 2024	1844205 unit
27	Maret 2024	1844109 unit
28	April 2024	1844012 unit
29	Mei 2024	1843916 unit
30	Juni 2024	1843820 unit
31	Juli 2024	1843724 unit
32	Agustus 2024	1843628 unit
33	September 2024	1843532 unit
34	Oktober 2024	1843436 unit
35	November 2024	1843340 unit
36	Desember 2024	1843244 unit

Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Pada uji normalitas, residual data dapat diterima apabila nilai *p-value* > α atau 0,05. Hasil uji normalitas sebagai berikut:



Gambar 6. Uji Normalitas

Dari hasil uji normalitas yang telah dilakukan maka didapatkan nilai *p-value* dari *probabilitas residual* ARIMA (1,0,1) sebesar 0,942 yang dapat diartikan bahwa nilai *p-value* lebih besar dari nilai α atau 0,05 yang berarti residual data peramalan penjualan beton masonry dengan model ARIMA terdistribusi normal.



Gambar 7. Plot Hasil *Forecasting*

Berdasarkan dari gambar 7 dapat diketahui bahwa hasil dari peramalan memiliki pola menurun dari periode satu ke periode berikutnya memiliki pola yang terus menurun.

VI. SIMPULAN

Dari peramalan yang telah dilakukan dengan metode ARIMA dan SARIMA, dari kedua metode tersebut masing-masing memiliki tiga model. ARIMA memiliki model (1,0,1), (1,0,0) dan (0,0,1), SARIMA memiliki model (1,0,1)(1,0,0)¹², (1,0,0)(1,0,0)¹² dan (0,0,1)(1,0,0)¹². Semua model tersebut signifikan untuk dilakukan peramalan, tapi hanya satu model yang akan digunakan untuk peramalan yang memiliki MSE terkecil. ARIMA (1,0,1) memiliki MSE sebesar 1,17999, ARIMA (1,0,0) memiliki MSE sebesar 1,99537, ARIMA (0,0,1) memiliki MSE sebesar 1,40753, SARIMA (1,0,1)(1,0,0)¹² memiliki MSE sebesar 8,65902, SARIMA (0,0,1)(1,0,0)¹² memiliki MSE sebesar 4,26279, SARIMA (1,0,0)(1,0,0)¹² memiliki MSE sebesar 1,36792. Sehingga metode yang terpilih ARIMA (1,0,1) yang memiliki nilai MSE terkecil 1,17999. Dengan hasil *forecast* sebagai berikut periode 25 sebesar 1844301 unit, periode 26 sebesar 1844205 unit, periode 27 sebesar 1844109 unit, periode 28 sebesar 1844012 unit, periode 29 sebesar 1843916 unit, periode 30 sebesar 1843820 unit, periode 31 sebesar 1843724 unit, periode 32 sebesar 1843628 unit, periode 33 sebesar 1843532 unit, periode 34 sebesar 1843436 unit, periode 35 sebesar 1843340 unit, periode 36 sebesar 1843244 unit. Metode ARIMA merupakan metode yang paling sesuai pada penelitian kali ini yang meramalkan beton masonry pada PT Varia Usaha Beton, karena memiliki nilai MSE atau nilai *error* terkecil dibandingkan metode sarima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan untuk diri saya sendiri yang sudah bekerja keras selama kurang lebih tujuh bulan untuk melakukan penyusunan laporan penelitian ini dengan baik. Terimakasih juga saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan saya kelancaran untuk menjalankan tugas-tugas saya sebagai mahasiswa sampai detik ini. Terimakasih untuk orang-orang yang telah membantu dan mendukung saya di dalam perkuliahan ini sehingga saya bisa menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik dan benar.

REFERENSI

- [1] Suseno and S. Wibowo, "Penerapan Metode ARIMA dan SARIMA Pada Peralaman Penjualan Telur Ayam Pada PT Agromix Lestari Group," *JTMIT*, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, 2023.
- [2] dona ayu Rezaldi and Sugiman, "Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT . Telekomunikasi Indonesia," *PRISMA*, vol. 4, no. 1, pp. 611–620, 2021.
- [3] T. Baroto, *PERENCANAAN DAN PENGENDAIAN PRODUKSI*. 2002.
- [4] Sulistyono and W. Sulistiyowati, "Peramalan Produksi dengan Metode Regresi Linier Berganda," *Prozima*, vol. 1, no. 2, pp. 82–89, 2017, doi: 10.21070/prozima.v1i2.1350.
- [5] R. Awaluddin, R. Fauzi, and D. Harjadi, "GUNA MENOPTIMALKAN PENJUALAN (Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka) Dengan Arti :," *Bisnisman*, vol. 3, no. 1, pp. 12–18, 2021.
- [6] N. Hudaningsih, S. F. Utami, and W. A. A. Jabbar, "PERBANDINGAN PERAMALAN PENJUALAN PRODUK AKNIL PT . SUNTHI SEPURIMENGGUAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE DAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING," *JINTEKS*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020.
- [7] S. Nurlela, A. Fanani, and Hani Khaulasari, "Harga Minyak Mentah WTI Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain," *J. Fourier*, vol. 12, no. 1, pp. 10–19, 2023, doi: 10.14421/fourier.2023.121.10-19.
- [8] R. K. Singh *et al.*, "Prediction of the COVID-19 pandemic for the top 15 affected countries: Advanced autoregressive integrated moving average (ARIMA) model," *JMIR Public Heal. Surveill.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, 2020, doi: 10.2196/19115.
- [9] A. P. Wibawa, A. Qonita, F. A. Dwiyanto, and Havaluddin, "Perbandingan Metode Prediksi pada Bidang Bisnis dan Keuangan," *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 129–133, 2018.
- [10] A. R. Wahyuningtyas, W. P. Pratiwi, and T. W. Utami, "Jurnal Litbang Edusaintech (JLE)," *J. Litbang ...*, vol. 3, no. 1, pp. 135–140, 2021, [Online]. Available: <http://cbt2olympicad6.unimus.ac.id/index.php/jle/article/download/55/57>
- [11] K. Nurfadila and Ilham Aksan, "Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan Penggunaan Harian Data Seluler," *J. Math. Theory Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 5–10, 2020, doi: 10.31605/jomta.v2i1.749.
- [12] M. Buchori and T. Sukmono, "Peramalan Produksi Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average," *Prozima*, vol. 2, no. 1, pp. 27–33, 2018.
- [13] Y. S. Siregar, M. Darwis, R. Baroroh, and W. Andriyani, "Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Pembelajaran yang Menarik pada Masa Pandemi Covid 19 di SD Swasta HKBP 1 Padang Sidempuan," *J. Ilm. Kampus Mengajar*, vol. 2, no. 1, pp. 69–75, 2022, doi: 10.56972/jikm.v2i1.33.
- [14] C. Cunaya and C. Apriyansyah, "Analisis Perkembangan Sosial Emosional Anak Usia 5-6 Tahun Melalui

- Asesment Wawancara di TK Cahaya Bintang,” *J. Cemerlang PAUD*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022, [Online]. Available: <https://cemerlang-paud-pancasakti.ac.id/index.php/cemerlang/article/view/1/1>
- [15] F. Apriliza, A. Oktavyani, and D. Al Kaazhim, “Perbandingan Metode Linear Regression dan Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru,” *JURIKOM*, vol. 9, no. 3, pp. 726–732, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4300.
- [16] S. Nurman, M. Nusrang, and Sudarmin, “Analysis of Rice Production Forecast in Maros District Using the Box-Jenkins Method with the ARIMA Model,” *JMAS*, vol. 2, no. 1, pp. 36–48, 2022.
- [17] M. S. Pradana, D. Rahmalia, and E. D. A. Prahastini, “Peramalan Nilai Tukar Petani Kabupaten Lamongan dengan Arima,” *J. Mat.*, vol. 10, no. 2, pp. 91–104, 2020, doi: 10.24843/JMAT.2020.v10.i02.p126.
- [18] I. Tahyudin, R. Wahyudi, and H. Nambo, “SARIMA-LSTM COMBINATION FOR COVID-19,” *IJUM Eng. J.*, vol. 23, no. 2, pp. 171–182, 2022.