

## Analisis Ramalan Volume Penjualan Semen Dengan Metode Time Series Di UD.Denis Kota Gunungsitoli

**Penulis:**

Erwin Hulu<sup>1</sup>  
Serniati Zebua<sup>2</sup>  
Martha Surya Dinata  
Mendrofa<sup>3</sup>  
Perlindungan  
Faebuadodo Hulu<sup>4</sup>

**Afiliasi:**

Universitas Nias

**Korespondensi:**

erwinhulu25@gmail.com<sup>1</sup>  
sernizebua97@gmail.com<sup>2</sup>  
martha.mendrofa@gmail.com<sup>3</sup>  
perlinhll@gmail.com<sup>4</sup>

**Histori Naskah:**

Submit: 27-09-2024  
Accepted: 01-10-2024  
Published: 01-11-2024

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui ramalan volume penjualan semen menggunakan metode Time Series dan Untuk mengetahui hasil dari ramalan volume penjualan semen dengan menggunakan perbandingan penjualan di tahun 2020 ke tahun 2022 di UD. Denis Kota Gunungsitoli. Bahan bangunan seperti semen terlalu banyak di stock digudang, sedangkan pembeli lebih sedikit dari perkiraan, Hal ini menyebabkan beberapa bahan bangunan yang yang terlalu lama di simpan gudang seperti semen, menjadi rusak dan mengeras. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, karena penelitian ini berdasarkan pada data kuantitatif yang berasal dari objek penelitian yaitu data penjualan pada UD.DENIS. Berdasarkan analisis autoregresi, dapat disimpulkan bahwa model Autoregressive (AR) efektif dalam mengidentifikasi pola musiman atau siklus dalam penjualan semen. Penjualan saat ini dipengaruhi secara signifikan oleh penjualan periode 2020 sampai 2022 sebelumnya, dengan hubungan yang konsisten. Model AR menjelaskan 36,1% dari variabilitas, serta Ramalan Volume Penjualan menggunakan data historis dari Tahun 2020-2022 untuk penjualan tahun depan menunjukkan potensi pemulihan penjualan semen 40kg dibandingkan tahun 2022.

**Kata kunci:** Peramalan Volume Penjualan, Time Series

---

### Pendahuluan

Peramalan dapat digunakan untuk memperkirakan suatu kejadian atau peristiwa pada waktu yang akan datang berdasarkan data lampau yang dianalisis secara ilmiah. Hasil peramalan dalam prakteknya hampir tidak pernah secara mutlak tepat. Hal ini karena keadaan maupun kejadian di masa depan tidak menentu. Walaupun demikian, apabila semua faktor penting yang mempengaruhi telah diperhitungkan dan model hubungan dari faktor-faktor tersebut ditentukan dengan baik, maka hasil peramalan akan mendekati kondisi yang sebenarnya, maka harus dilakukan dengan hati-hati terutama pemilihan metode untuk digunakan dalam suatu kasus tertentu. Hal ini dipertimbangkan karena tidak ada satupun metode dari perkiraan atau peramalan yang dapat dipergunakan secara universal untuk seluruh keadaan atau situasi. Hampir semua bagian perusahaan membutuhkan hasil ramalan penjualan. Hasil peramalan lingkungan bisnis dimana perusahaan beroperasi pada umumnya mempunyai implikasi pada ramalan penjualan. Karena itu peramalan penjualan dalam sebuah perusahaan sangat dibutuhkan tidak hanya untuk jangka pendek saja melainkan juga untuk jangka panjangnya.

Nurul hidayat (2019) dari hasil penelitian menunjukkan Pengujian normalitas dengan menggunakan One-Sample Kolmogorov-Smirnov test terlihat pada nilai signifikan yang lebih dari 5% artinya H0 diterima, jadi data tersebut berdistribusi normal. Berdasarkan hasil Pembahasan dapat disimpulkan bahwa proses Autoregresi Autokorelasi dapat digunakan untuk meramalkan volume penjualan teh 2 tang pada CV Duta Java Tea Indonesia Adiwerna Tega.



Ramalan bisa berbentuk kuantitatif sehingga dapat dinyatakan dengan bilangan. peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi sebagai berikut: (a) terdapat informasi tentang masa lalu, (b) informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik, dan (c) dapat diasumsikan bahwa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa yang akan datang. Jadi peramalan adalah perkiraan mengenai suatu kejadian atau peristiwa pada waktu yang akan datang berdasarkan data lampau yang dianalisis secara ilmiah. Peramalan adalah salah satu unsur yang penting dalam pengambilan keputusan. Ramalan merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya kejadian atau peristiwa pada waktu yang akan datang.

Aidah (2018) Dari Hasil Penelitian, didapati bahwa Model *Autoregressive* Tingkat 1 Atau Ar(1) Merupakan Model Yang Sesuai Dalam Peramalan Tingkat Inflasi Di Kota Pekanbaru. Hasilnya, terbukti bahwa penggunaan Peramalan (*Forecasting*) Menunjukkan Bahwa Tingkat Inflasi Stabil Selama Periode Januari Sampai Oktober 2018

Suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan bahan bangunan atau pendistribusian produk bangunan, selalu menginginkan keberhasilan dalam aktifitasnya dimasa yang akan datang. Ini menunjukkan bahwa setiap perusahaan selalu berusaha untuk tetap dapat berkembang dalam bidang usahanya di masa depan. Termasuk UD.DENIS yang menjual bahan-bahan bangunan. UD.DENIS adalah usaha yang bergerak dalam bidang perdagangan barang yang menjual berbagai jenis bahan bangunan seperti semen, seng, besi dan lain-lain yang berada di kota Gunungsitoli.

**Tabel 1 Data Penjualan Semen dari 2020 s/d 2022**

No	Tahun	Persediaan Awal	Penjualan Barang	Persediaan Tersisa di Gudang
1	2020	50.000 zak	49.984 zak	16 Zak
2	2021	50.010 zak	41.089 zak	8.921 Zak
3	2022	57.000 zak	32.782 zak	24.218 Zak

Sumber: UD. Denis, 2023

Dari tabel di atas, dapat dilihat jika tingkat penjualan bahan bangunan di UD.Denis menurun drastis, kurun waktu bulan Januari-Juni 2021 sampai tahun berikutnya 2022 penjualan menurun jauh, sedangkan persediaan digudang lebih banyak ketimbang tahun 2020 dimana hampir seluruh persediaan habis terjual. Beberapa masalahpun mulai timbul, di antaranya. Bahan bangunan seperti semen terlalu banyak di stock digudang, sedangkan pembeli lebih sedikit dari perkiraan, Hal ini menyebabkan beberapa bahan bangunan yang terlalu lama di simpan gudang seperti semen, menjadi rusak dan mengeras. Oleh karena itu diharapkan ada satu metode peramalan penjualan untuk mengurangi resiko menumpuknya barang di Gudang dan mengurangi kerugian akibat tidak diramalkannya berapa banyak jumlah pemesanan barang yang dibutuhkan oleh UD.Denis

Meramalkan volume penjualan di UD.Denis yaitu dengan melakukan analisis terhadap data yang sudah diperoleh dengan melakukan pengkajian data berdasarkan teori yang ada, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan metode autoregresi. Mencari persamaan Autoregresi sama seperti mencari persamaan regresi pada regresi sederhana, perbedaannya hanya *independent* variabelnya nilai sebelumnya bukannya nilai variabel lain. Sedangkan autokorelas ididefinisikan sebagai hubungan antara nilai-nilai yang beruntun dari variabel yang sama deret pengamatan waktu. Jadi Autoregresi adalah hubungan nilai suatu variabel, antara yang telah terjadi pada suatu periode dan yang terjadi pada periode berikutnya. Sedangkan regresi adalah mengukur derajat keeratan hubungan diantara nilai nilai yang berurutan pada variabel yang sama atau pada variabel itu sendiri.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik dengan mengangkat judul “**Analisis Ramalan Volume Penjualan Semen dengan Metode Time Series Di UD.DENIS**”

## **Studi Literatur**

### **Pengertian Peramalan ( *Forecasting* )**

Hasil dari suatu peramalan (*forecast*) lebih merupakan pernyataan atau penilaian yang kuantitatif terhadap permintaan konsumen potensial untuk jangka waktu tertentu. Meskipun demikian hasil perkiraan yang diperoleh mungkin saja tidak sama dengan rencana.

Menurut Freddy Rangkuti (2018: 61), Peramalan (*Forecasting*) merupakan alat yang sangat penting dalam membuat estimasi berapa besarnya permintaan (*Demand*). Menurut Hidayat Wiweko (2018:21) *Forecast* (perkiraan/ramalan) penjualan merupakan perkiraan penjualan pada suatu waktu yang akan datang dalam keadaan tertentu dan dibuat berdasarkan data-data yang pernah terjadi atau mungkin akan terjadi. Sedangkan menurut Gunawan Adisaputro dan Marwan Asri (2020:147), Peramalan penjualan adalah proyeksi teknis daripada permintaan langganan potensial untuk suatu waktu tertentu dengan berbagai asumsi.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Peramalan penjualan adalah perkiraan penjualan pada waktu yang akan datang dalam keadaan tertentu dan dibuat berdasarkan data-data yang pernah terjadi pada waktu (tahun) sebelumnya

### **Metode Peramalan Autoregresi**

Menurut Imam Gozali (2018:96) Autoregresi digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih, juga menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dengan independen berdasarkan waktu. Sedangkan auto regresi sendiri menurut Ghazali (2018:121) uji auto regresi bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi linier ada regresi antara kesalahan pengganggu pada periode dengan kesalahan pengganggu pada periode (sebelumnya).

Auto regresi sendiri berguna untuk memprediksi nilai saat ini berdasarkan nilai masa lalu. Hal ini berarti bahwa model mengasumsikan bahwa nilai masa lalu dari deret waktu memengaruhi nilainya saat ini data time series. Sebab yang dimaksud dengan autoregresi sebenarnya adalah sebuah nilai pada sampel atau observasi tertentu sangat dipengaruhi oleh nilai observasi sebelumnya. Apabila perhitungan berdasarkan data historis dari satu variabel yang akan ditaksir dihubungkan dengan data historis lain yang mempunyai hubungan kuat terhadap perkembangan variabel yang akan ditaksir, maka digunakan cara :

1. Metode Regresi, menunjukkan hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain. Sifat hubungan ini juga dapat dijelaskan antara variabel yang satu sebagai penyebab sedangkan yang lain sebagai akibat, dalam bentuk variabel yang independen dan variabel yang dependen.
2. Metode Regresi Regresi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat. Pada regresi dijelaskan besarnya tingkat hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain.

Dapat disimpulkan bahwa ramalan penjualan dapat diidentifikasi dari data kuantitatif atau statistik dengan menggunakan Auto regresi dan auto regresi. Jika satu metode dirasa kurang akurat dalam memperkirakan penjualan, maka digunakan metode analisis statistika guna mendukung data yang ada sehingga manajemen dapat meramal volume penjualan yang akan datang secara tepat dengan berbagai upaya-upaya untuk meningkatkan volume penjualan tersebut.

### **Metode Penelitian**

#### **Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Jenis penelitian menurut Syofian Siregar (2017: 7), terdiri dari:

- a. Jenis kualitatif yaitu tidak berbentuk angka atau bilangan sehingga hanya berbentuk pernyataan-pernyataan atau kalimat.
- b. Jenis kuantitatif (data berbentuk angka), yaitu penelitian yang didasarkan pada data kuantitatif yaitu berbentuk angka atau bilangan.
- c. Gabungan (bentuk kalimat dan angka), yaitu yang menggunakan data kualitatif dan kuantitatif.

Berdasarkan pendapat di atas, penulis menarik kesimpulan bahwa jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, karena penelitian ini berdasarkan pada data kuantitatif yang berasal dari objek penelitian yaitu data penjualan pada UD.DENIS.

### **Variabel Penelitian**

Menurut Sugiyono (2018: 28) mengemukakan bahwa variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini variabel yang diteliti adalah volume penjualan semen menggunakan metode Auto regressive dan Auto Korelasi.

### **Populasi dan Sampel**

#### **Populasi**

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang memuat objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang berdasarkan ketetapan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018: 80). Populasi yang ditetapkan penulis dalam penelitian ini pada UD.DENIS adalah berupa data penjualan semen dari tahun 2020 sampai 2022 di UD. DENIS

#### **Sampel**

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang berasal dari populasi. Jadi sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil untuk keperluan penelitian (Sugiyono, 2016: 81).

Menurut Arikunto (2018:160) mengatakan bahwa jika jumlah Populasi kurang dari 100 (seratus) lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi dan jika jumlah subjeknya besar dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% tergantung dari kemampuan peneliti, sempit luasnya wilayah pengamatan dan besar kecilnya resiko ditanggung oleh peneliti. Mengingat populasi pada penelitian ini kurang dari 100, maka penulis mengambil seluruh populasi sebagai sampel yaitu data penjualan semen yang terdiri dari 36 bulan yaitu Penjualan semen 3 tahun terakhir dari tahun 2020, 2021, dan 2022 .

#### **a. Instrumen Penelitian**

Instrumen Penelitian adalah suatu alat bantu yang digunakan oleh peneliti dengan bertujuan untuk mendapatkan data di suatu penelitian. Menurut Sugiono (2018: 92) instrument penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Dalam sebuah penelitian instrument merupakan hal yang penting dilakukan oleh peneliti supaya penelitian yang dilaksanakan dapat mendapatkan jawaban atas fenomena yang ada dalam isi penelitian. Dalam penelitian kuantitatif ini dilakukan pengumpulan data dengan instrument dokumentasi dan data sekunder atau penelitian yang menyelidiki dokumen atau data penjualan semen yang diperoleh dari objek penelitian.

#### **b. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode dokumentasi. Metode dokumentasi ini yaitu pengumpulan data atau catatan serta dokumen yang berasal dari UD.DENIS yang dilakukan secara langsung. Maka dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan adalah data sekunder berupa data penjualan semen selama 3 tahun (36 bulan) terakhir.

#### **c. Teknik analisis Data**

Menurut Sugiyono (2018: 101) Analisis data adalah mengelompokkan data dan mengumpulkan data yang merupakan bagian dari proses analisis data primer dan sekunder lalu diproses untuk menghasilkan keputusan. Dalam penelitian ini menggunakan Teknik analisis peramalan penjualan semen yaitu: Time series Time series memiliki bentuk sebagai berikut:

Model autoregressive (AR) adalah jenis model statistik yang digunakan untuk memodelkan data berurutan, seperti deret waktu, di mana nilai pada waktu tertentu diprediksi berdasarkan nilai-nilai pada waktu sebelumnya. Model AR mengasumsikan bahwa nilai pada waktu sekarang (t) dapat dijelaskan oleh kombinasi linear dari nilai-nilai pada waktu sebelumnya (t-1, t-2, ..., t-p), di mana p adalah tingkat urutan autoregresif yang ditentukan sebelumnya. Menurut Makridakis, dkk ( 2019: 391) Model Auto Regressive Memiliki bentuk sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Dimana:

- $X_t$  = data pada periode  $t$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$
- $X_{t-i}$  = data pada periode  $t-i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$
- $a_t$  = error pada periode  $t$
- $\phi_0$  = konstanta
- $\phi_i$  = koefisien AR,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

1.  $\rho_k$  korelasi (ACF), Autokorelasi didefinisikan korelasi yang terjadi antar observasi satu atau lebih variabel (Hanke & Winchern, 2018:327). Autokorelasi merupakan korelasi dari sebuah data *time series* untuk selang waktu (*lag*) yang berlainan. Koefisien korelasi merupakan statistik kunci dalam analisis deret waktu, yaitu menyatakan ukuran korelasi deret waktu itu dengan dirinya sendiri dengan selisih waktu (*lag*) 0, 1, 2 periode atau lebih. Untuk suatu pengamatan deret waktu maka nilai autokorelasi antara  $Z_t$  dan  $Z_{t-k}$  dinamakan nilai autokorelasi *lag k* sampel atau penaksir (estimator)  $\rho_k$  adalah:

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

- $\rho_k$  = fungsi autokorelasi pada *lag k*
- $\gamma_k$  = autokovariansi dari  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$
- $t$  = waktu
- $Var(Z_t)$  = variansi konstan

### Hasil

Analisis deret waktu menggunakan model Autoregressive (AR) adalah salah satu pendekatan untuk memodelkan dan meramalkan data deret waktu. Model AR mengasumsikan bahwa nilai masa depan dari suatu variabel deret waktu adalah fungsi linier dari beberapa nilai sebelumnya dari variabel tersebut. Dalam hal ini, analisis deret waktu menggunakan model Autoregressive (AR) untuk memodelkan dan meramalkan data penjualan selama 3 tahun di UD Denis adalah sebagai berikut:

Tabel 4  
Hasil Peramalan AutoRegresi Penjualan Periode 2020-2022

Fit Statistic	Mean	Minimum	Maximum	5	10
Stationary R-squared	,361	,361	,361	,361	,361
R-squared	,361	,361	,361	,361	,361
RMSE	810,990	810,990	810,990	810,990	810,990
MAPE	20,029	20,029	20,029	20,029	20,029
MaxAPE	68,990	68,990	68,990	68,990	68,990
MAE	615,174	615,174	615,174	615,174	615,174
MaxAE	1988,816	1988,816	1988,816	1988,816	1988,816
Normalized BIC	13,695	13,695	13,695	13,695	13,695

Sumber : Hasil pengolahan data SPSS versi 25.0 2024

Dari tabel di atas, maka dapat dilihat bahwa Stationary R-squared: 0,361, Ini mengukur seberapa baik model menjelaskan variabilitas dalam data stasioner. Nilai 0,361 berarti sekitar 36,1% variabilitas





dalam data dapat dijelaskan oleh model ini. R-squared: 0,361, Sama seperti Stationary R-squared, R-squared mengukur proporsi variabilitas total dalam data yang dijelaskan oleh model. Nilai ini juga menunjukkan 36,1%. RMSE (Root Mean Squared Error): 810,990 RMSE mengukur rata-rata kesalahan kuadrat yang dihasilkan oleh model. Nilai yang lebih kecil menunjukkan model yang lebih baik. MAPE (Mean Absolute Percentage Error): 20,029 MAPE mengukur kesalahan rata-rata dalam persentase. Nilai 20,029 berarti rata-rata kesalahan model adalah sekitar 20,029% dari nilai aktual. MaxAPE (Maximum Absolute Percentage Error): 68,990 MaxAPE mengukur kesalahan persentase terbesar yang dihasilkan oleh model. Nilai 68,990 menunjukkan 615,174 MAE mengukur rata-rata kesalahan absolut yang dihasilkan oleh model. Nilai ini memberikan gambaran tentang seberapa besar kesalahan prediksi rata-rata.

Dapat disimpulkan bahwa model autoregressive yang digunakan memiliki kemampuan untuk menjelaskan sekitar 36,1% variabilitas dalam data (dengan Stationary R-squared dan R-squared). Kesalahan rata-rata dalam prediksi adalah sekitar 615,174 (MAE), dengan kesalahan terbesar mencapai 1988,816 (MaxAE). Model ini memiliki RMSE sebesar 810,990 dan MAPE sebesar 20,029%, yang menunjukkan tingkat kesalahan dalam persentase.

**Peramalan Penjualan Semen Untuk Tahun Depan**

Peramalan penjualan produk adalah langkah penting dalam manajemen rantai pasokan dan strategi pemasaran. Dalam kasus ini, metode yang digunakan untuk meramalkan penjualan produk semen ukuran 40kg untuk tahun 2023 adalah model **Autoregressive (AR)**. Metode AR adalah salah satu teknik dalam analisis deret waktu yang menggunakan data historis untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan hubungan antara nilai-nilai terdahulu dari variabel yang sama. Berikut adalah hasil peramalan dengan menggunakan model Autoregressive:

**Tabel 4. Peramalan penjualan semen**

Bulan	Penjualan Produk Semen 40kg 2020	Penjualan Produk Semen 40kg 2021	Penjualan Produk Semen 40kg 2022	Hasil Peramalan Penjualan Produk Semen 40Kg 2023
Januari	4.166	3521	2731	3233
Februari	5.333	2987	2869	3773
Maret	3001	4325	2657	4516
April	2496	4099	3023	2489
Mei	5004	3743	2945	3015
Juni	4998	3421	2267	4662
Juli	3498	3111	3001	3914
Agustus	4010	2809	2759	3124
September	4980	2573	2141	3866
Oktober	4498	2239	2395	4260
November	4601	1921	2843	3719
Desember	3399	1540	1831	4041
Jumlah	49.984 zak	41.049 zak	32.782 zak	44.612

Sumber : Hasil pengolahan data SPSS versi 25.0 2024

Dalam analisis autoregressive menggunakan SPSS, prediksi atau *prediction* muncul sebagai hasil dari model yang dibuat berdasarkan data historis setelah melakukan perhitungan, maka tabel prediction akan muncul pada halaman kerja. prediksi ini berasal dari pemodelan hubungan antara nilai variabel di masa lalu dengan nilai variabel saat ini. Tabel 4.2 diatas adalah hasil dari perhitungan yang muncul ketika melakukan peramalan autoregressi, yang berarti bahwa data penjualan dari tahun 2020 hingga 2022 digunakan untuk peramalan penjualan untuk tahun 2023 diperkirakan mencapai 44.612 zak. Angka ini

diperoleh melalui analisis pola data historis menggunakan peramalan model autoregressive. Prediksi penjualan sebesar 44.612 zak untuk tahun 2023 menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan dengan penjualan pada tahun 2022, yang hanya mencapai 32.782 zak. Hal ini mengindikasikan pemulihan atau perbaikan kondisi penjualan yang mungkin disebabkan oleh perbaikan strategi pemasaran, peningkatan permintaan pasar, atau kondisi ekonomi yang lebih baik. Dalam metode AR, nilai penjualan masa depan diramalkan berdasarkan hubungan linier dengan nilai-nilai penjualan sebelumnya. Model ini efektif dalam memprediksi pola yang berulang atau tren jangka panjang. Dalam hal ini, metode AR mengidentifikasi pola penurunan penjualan dari tahun 2020 hingga 2022 dan memperkirakan adanya perubahan arah atau pemulihan pada tahun 2023. Pada bulan Januari, penjualan menurun dari 4.166 zak pada tahun 2020 menjadi 3.521 zak pada tahun 2021, dan kembali turun menjadi 2.731 zak pada tahun 2022. Peramalan untuk Januari 2023 menunjukkan adanya peningkatan menjadi 3.233 zak. Ini menandakan adanya potensi pemulihan penjualan di awal tahun yang mungkin diakibatkan oleh peningkatan permintaan musiman, penyesuaian strategi pemasaran, atau faktor eksternal lainnya. Penjualan di bulan Februari juga menunjukkan penurunan dari 5.333 zak pada tahun 2020 menjadi 2.987 zak pada tahun 2021. Namun, ada sedikit peningkatan menjadi 2.869 zak pada tahun 2022. Peramalan menunjukkan peningkatan signifikan menjadi 3.773 zak pada Februari 2023. Peningkatan ini mungkin didorong oleh strategi promosi atau penawaran khusus yang lebih efektif, atau adanya pemulihan ekonomi yang lebih luas yang mempengaruhi daya beli konsumen. Penjualan di bulan Maret cenderung stabil dari tahun 2020 hingga 2022, meskipun ada beberapa fluktuasi.

Pada tahun 2022, penjualan tercatat sebanyak 2.657 zak. Untuk Maret 2023, peramalan menunjukkan peningkatan signifikan dengan penjualan diperkirakan mencapai 4.516 zak. Peningkatan ini menunjukkan optimisme yang lebih besar terhadap pasar di bulan ini, mungkin karena peluncuran produk baru atau peningkatan aktivitas konstruksi yang biasanya terjadi setelah musim hujan. Penjualan dari bulan April hingga Desember menunjukkan tren penurunan yang konsisten dari tahun 2020 hingga 2022, dengan penjualan bulanan yang bervariasi antara 1.540 hingga 5.004 zak. Meskipun tren menurun di tahun-tahun sebelumnya, peramalan untuk 2023 menunjukkan perbaikan di sebagian besar bulan. Misalnya: Penjualan di April 2022 adalah 2.489 zak, diperkirakan akan meningkat menjadi 2.989 zak pada tahun 2023. Penjualan di November 2022 adalah 2.843 zak, diperkirakan meningkat menjadi 3.719 zak pada tahun 2023. Peningkatan ini menunjukkan adanya perubahan yang lebih positif dalam dinamika pasar selama paruh kedua tahun ini, yang mungkin diakibatkan oleh faktor eksternal seperti peningkatan permintaan di sektor konstruksi atau perubahan kebijakan yang mendukung industri.

## **Pembahasan**

### **Analisis Auto Korelasi**

Autokorelasi didefinisikan korelasi yang terjadi antar observasi satu atau lebih variabel (Hanke & Winchern, 2015:327). Autokorelasi merupakan korelasi dari sebuah data time series untuk selang waktu (lag) yang berlainan. Dalam hal ini, autokorelasi dapat membantu dalam memahami bagaimana nilai masa lalu mempengaruhi nilai masa depan. Dari analisis partial autocorrelation dan signifikansi berdasarkan kriteria yang diberikan oleh George E.P. Box dan Gwilyn M. Jenkins, dengan buku "*Time Series Analysis: Forecasting and Control*", kita dapat menyimpulkan beberapa poin penting mengenai tren penjualan: Lag 2 dan Lag 7 pada periode 2020-2022 menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penjualan saat ini dipengaruhi secara signifikan oleh penjualan dua periode sebelumnya dan tujuh periode sebelumnya. Lag 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, dan 10 tidak menunjukkan hubungan yang signifikan. Artinya, tidak ada pengaruh signifikan dari nilai-nilai penjualan pada periode-periode tersebut terhadap nilai penjualan saat ini setelah mempertimbangkan pengaruh dari lag-lag lainnya. Lag 2 memiliki partial autocorrelation sebesar -0.624, yang menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara nilai saat ini dan dua periode sebelumnya. Artinya, jika penjualan dua periode sebelumnya tinggi, penjualan saat ini cenderung lebih rendah, dan sebaliknya. Lag 7 memiliki partial autocorrelation sebesar -0.324, yang juga menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara nilai saat ini dan

tujuh periode sebelumnya. Ini menunjukkan pola yang mirip dengan Lag 2, di mana penjualan pada tujuh periode sebelumnya berdampak negatif pada penjualan saat ini. Lag lainnya memiliki nilai partial autocorrelation yang dekat dengan nol dan tidak signifikan secara statistik, yang menunjukkan bahwa mereka tidak memiliki pengaruh yang berarti pada nilai penjualan saat ini setelah mempertimbangkan lag-lag lainnya.

Berdasarkan analisis ini, dapat disimpulkan bahwa Hubungan Penjualan saat ini secara signifikan dipengaruhi secara negatif oleh penjualan dua periode sebelumnya (Lag 2) dan tujuh periode sebelumnya (Lag 7). Ini bisa menunjukkan adanya pola musiman atau siklus dalam penjualan yang perlu diperhatikan. Sementara Hubungan Tidak Signifikan: Lag lainnya (1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, dan 10) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap penjualan saat ini. Oleh karena itu, mereka dapat diabaikan dalam model prediktif.

#### **Ukuran Hasil Akurasi Peramalan**

Robert H. Shumway dan David S. Stoffer: Dalam *Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples*, mengatakan pengujian diagnostik untuk memastikan bahwa model yang dipilih adalah yang terbaik. Mereka merekomendasikan penggunaan kriteria informasi Autoregressive untuk memilih model yang paling tepat serta melihat error didalamnya. Model autoregressive (AR) dalam memprediksi data penjualan memiliki beberapa kegunaan yang signifikan. Berdasarkan tabel 4.7, dapat dilihat bahwa peramalan deret waktu menggunakan model Autoregressive (AR) yakni , Stationary R-squared dan R-squared: Nilai 0,361 menunjukkan bahwa sekitar 36,1% dari variabilitas data dalam model dapat dijelaskan oleh model autoregressive. Ini berarti model tersebut memiliki penjelasan yang moderat terhadap data tetapi tidak sepenuhnya mampu menjelaskan seluruh variabilitas. Nilai ini mengindikasikan bahwa ada faktor lain yang mempengaruhi data penjualan yang tidak sepenuhnya ditangkap oleh model. RMSE (Root Mean Squared Error): Nilai RMSE sebesar 810,990 menunjukkan rata-rata Nilai yang lebih rendah biasanya lebih baik, tetapi dalam konteks ini, nilai ini mungkin menunjukkan bahwa ada kesalahan yang signifikan dalam prediksi dalam pola penjualan dari periode 2021, terutama jika dibandingkan dengan skala data. MAPE (Mean Absolute Percentage Error): Nilai 20,029% menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan model adalah sekitar 20,029% dari nilai aktual. Ini memberi gambaran tentang seberapa besar kesalahan model dalam persentase, dan nilai ini cukup tinggi, yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan yang relatif besar. MaxAPE (Maximum Absolute Percentage Error): Nilai 68,990% menunjukkan kesalahan persentase terbesar yang dihasilkan oleh model. Ini mengindikasikan bahwa ada beberapa prediksi yang sangat jauh dari nilai aktual, menandakan bahwa model mungkin tidak efektif dalam beberapa kasus. MAE (Mean Absolute Error): Nilai 615,174 memberikan rata-rata kesalahan absolut model dalam prediksi. Ini menunjukkan seberapa besar kesalahan rata-rata dalam unit yang sama dengan data penjualan, yang juga cukup besar.

Berdasarkan data peramalan diatas, kita dapat melihat hasil prediksi untuk penjualan dalam periode waktu yang berbeda. Dengan melihat data penjualan aktual dan prediksi yang dihasilkan, kita dapat mengidentifikasi beberapa tren: Tren Umum: Secara umum, tampaknya ada fluktuasi dalam penjualan dari bulan ke bulan. Beberapa bulan menunjukkan penurunan penjualan sementara yang lainnya menunjukkan kenaikan. Perbandingan Aktual dan Prediksi: Dalam beberapa kasus, prediksi jauh berbeda dari nilai aktual, yang menunjukkan bahwa model mungkin tidak sangat akurat dalam memprediksi nilai spesifik. Misalnya, penjualan pada 01/02/2020 diprediksi sebesar 3773, sementara nilai aktualnya adalah 5333. Tren Tahun ke Tahun: Melihat data dari 2020 ke 2021 dan 2022, tampaknya ada penurunan bertahap dalam penjualan dalam beberapa bulan terakhir. Ini mungkin menunjukkan tren penurunan musiman atau struktural. Tren Penjualan untuk Tahun Depan Berdasarkan data yang ada, berikut adalah beberapa poin yang dapat membantu dalam meramalkan tren penjualan untuk tahun depan: Penurunan Musiman: Jika pola penurunan terus berlanjut, mungkin ada penurunan berkelanjutan dalam penjualan. Model peramalan harus



menyesuaikan dengan pola ini untuk memberikan prediksi yang lebih akurat. Fluktuasi Bulanan: Jika ada fluktuasi musiman yang signifikan, model perlu menangkap tren musiman ini dengan baik untuk meningkatkan akurasi peramalan. Perbaikan Model: Mengingat metrik kesalahan yang ada (MAPE, RMSE, dll.), mungkin perlu mempertimbangkan penyesuaian pada model atau mencoba model lain yang mungkin lebih sesuai dengan pola data. Secara keseluruhan, berdasarkan hasil dan metrik model, ada ruang untuk perbaikan dalam akurasi prediksi. Untuk tahun depan, penting untuk mempertimbangkan penyesuaian model untuk menangkap tren yang ada dan memperbaiki akurasi peramalan dengan mengurangi kesalahan prediksi.

### **Analisis Hasil peramalan Tahun depan**

Dari tabel penjualan semen 40kg dari tahun 2020 hingga 2022 digunakan untuk meramalkan penjualan pada tahun 2023, yang diperkirakan mencapai 44.612 zak. Angka ini diperoleh dengan menganalisis data historis menggunakan model peramalan Autoregressive (AR). Prediksi penjualan 44.612 zak untuk tahun 2023 menunjukkan peningkatan dibandingkan penjualan tahun 2022 yang hanya mencapai 32.782 zak. Hal ini mengindikasikan adanya pemulihan dalam penjualan yang bisa disebabkan oleh strategi pemasaran yang lebih baik, peningkatan permintaan pasar, atau kondisi ekonomi yang membaik.

Dalam metode AR, penjualan masa depan diprediksi berdasarkan hubungan linier dengan penjualan sebelumnya. Metode ini efektif untuk memprediksi pola yang berulang atau tren jangka panjang. Dalam hal ini, metode AR mengidentifikasi penurunan penjualan dari 2020 hingga 2022 dan memprediksi pemulihan pada 2023. Januari, Penjualan turun dari 4.166 zak di tahun 2020 menjadi 3.521 zak di tahun 2021, dan menjadi 2.731 zak di tahun 2022.

Namun, peramalan untuk Januari 2023 menunjukkan peningkatan menjadi 3.233 zak, yang mengindikasikan adanya potensi pemulihan penjualan. Februari, Penjualan turun dari 5.333 zak di tahun 2020 menjadi 2.987 zak di tahun 2021, dan sedikit meningkat menjadi 2.869 zak di tahun 2022. Peramalan untuk Februari 2023 memperkirakan peningkatan signifikan menjadi 3.773 zak, yang bisa didorong oleh promosi yang lebih efektif atau pemulihan ekonomi. Maret, Penjualan cenderung stabil dari 2020 hingga 2022, dengan penjualan pada tahun 2022 tercatat 2.657 zak. Untuk Maret 2023, diperkirakan penjualan akan meningkat signifikan menjadi 4.516 zak, menunjukkan optimisme terhadap pasar. April hingga Desember, Penjualan selama periode ini menurun dari tahun 2020 hingga 2022. Namun, peramalan untuk 2023 menunjukkan peningkatan di sebagian besar bulan. Misalnya, penjualan di April 2022 adalah 2.489 zak, diperkirakan akan meningkat menjadi 2.989 zak pada April 2023. Penjualan di November 2022 adalah 2.843 zak, diperkirakan meningkat menjadi 3.719 zak pada November 2023.

Secara keseluruhan, peramalan penjualan untuk tahun 2023 menggunakan metode Autoregressive menunjukkan potensi pemulihan dan peningkatan dalam penjualan semen 40kg, memberikan optimisme bagi pasar dan strategi bisnis di tahun mendatang.

### **Kesimpulan**

Berikut dua kesimpulan berdasarkan hasil pembahasan yang diberikan:

1. Ramalan Volume Penjualan Semen dengan Metode Time Series berdasarkan analisis autoregresi, dapat disimpulkan bahwa model Autoregressive (AR) efektif dalam mengidentifikasi pola musiman atau siklus dalam penjualan semen. Penjualan saat ini dipengaruhi secara signifikan oleh penjualan periode 2020 sampai 2022 sebelumnya, dengan hubungan yang konsisten. Model AR menjelaskan 36,1% dari variabilitas data yang menunjukkan bahwa ada faktor lain yang tidak tercakup dalam model dan memerlukan pertimbangan tambahan atau modifikasi model untuk meningkatkan akurasi prediksi.
2. Ramalan Volume Penjualan menggunakan data historis dari Tahun 2020-2022 untuk penjualan tahun depan menunjukkan potensi pemulihan penjualan semen 40kg dibandingkan tahun 2022, dengan peningkatan prediksi penjualan mencapai 44.612 zak. Penurunan penjualan yang terjadi dari tahun 2020 hingga 2022 diperkirakan akan berbalik arah pada tahun 2023. Peningkatan ini bisa disebabkan oleh strategi pemasaran yang lebih baik atau kondisi ekonomi yang membaik, yang menunjukkan bahwa

ramalan volume penjualan menggunakan data historis dari tahun-tahun sebelumnya dapat memberikan gambaran yang lebih baik tentang pemulihan pasar.

## Referensi

- Aidah, (2018), *Model Time Series Autoregressive Untuk Peramalan Tingkat Inflasi Kota Pekanbaru*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru
- Aziz, Khoirul. (2017). *Prediksi dan implementasi spk kopi bubuk surya membandingkan dengan menggunakan metode trend moment dan trend semi average di UD Surya Mandiri wilayah Kediri*. Universitas Nusantara PGRI Kediri
- Alrahman, Y., Mustafa, K., & Delvika, Y. (2019). Penerapan Metode Peramalan Produksi dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode Material Requirement Planning di PT. CJ Feed Medan. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 1(2), 88
- G. Vincent. (2018). *Production Planning And Inventory Control*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25* (9th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Kuncoro, Mudrajad. (2018). *Metode Riset untuk Bisnis & Ekonomi*. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga
- R. Hyndman *et al.*, *forecast: Forecasting Functions for Time Series and Linear Models*. 2019
- Muqtadiroh, Feby Artwodini., dkk. (2015). *Analisis peramalan penjualan semen non-curah (zak) PT Semen Indonesia (persero) tbk pada area Jawa Timur*. Makalah Seminar. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Hidayat, nurul. (2019) *Peramalan Volume Penjualan Teh 2 Tang Dengan Proses Autoregresi Dan Autoregresi*. Universitas Negeri Semarang, Indonesia
- Setiawan, Andi (2015) *Analisis Tingkat Penjualan untuk Menentukan Perencanaan Persediaan dengan Menggunakan Forecasting (Studi Pada Toko Tekstil Gemilang Jaya Bandung)*. S1 Thesis, Uajy.
- Sutanto, P., Setiawan, A., & Setiabudi, D. H. (2017). Perancangan Sistem *Forecasting* di Perusahaan Kayu UD .. *Jurnal Infra*, 05(01), 325–330