

Minimasi Biaya Produksi Roda Karet R 300 Dengan Metode Forecasting dan Agregat Planning Pada Cv Baja Makmur 2

Dimas Ihza Mahendra

Universitas Teknologi Yogyakarta

Email : apabae972@gmail.com

Widya Setiafindari

Universitas Teknologi Yogyakarta

Email : widyasetia@uty.ac.id

Jl. Glagahsari No. 63 Umbulharjo. Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: apabae972@gmail.com

Abstract. CV Baja Makmur 2 is a company engaged in metal casting, one of the products produced by the company is a rubber wheel product where rubber wheel products have several types including R 100, R150, R 300, R 500, R750, and R 1000. In wheel production R 300 rubber found a problem where the average level of production was around 979 pcs higher compared to the average demand of only 940 pcs, this could cause an increase in production costs incurred by the company. The purpose of this research is to minimize the production cost of R 300 rubber wheels for the next 12 months, using the Forecasting method to predict the number of requests and Aggregate Planning to minimize production costs. The results of this study indicate that the Forecasting method using ARIMA obtained the best model (0,1,1) with an MSE value of 40969.4. In the Aggregate Planning method using the Level Method the minimum production cost for the next 12 periods is around Rp 258.802.500.

Keywords: Forecasting, ARIMA, Aggregate Planning, Level Strategy, Chase Method

Abstrak. CV Baja Makmur 2 merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengecoran logam, salah satu produk yang dihasilkan perusahaan adalah produk roda karet dimana produk roda karet memiliki beberapa jenis diantaranya R 100, R150, R 300, R 500, R750, dan R 1000. Pada produksi roda karet R 300 ditemukan permasalahan dimana tingkat rata-rata produksi lebih tinggi sekitar 979 pcs dibandingkan rata-rata permintaan yang hanya 940 pcs, hal ini dapat menyebabkan pembengkakan pada biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimasi biaya produksi roda karet R 300 untuk 12 bulan ke depan, dengan menggunakan metode *Forecasting* untuk meramalkan jumlah permintaan dan *Agregat Planning* untuk meminimumkan biaya produksi. Hasil penelitian ini menunjukkan, metode *Forecasting* menggunakan ARIMA didapatkan model terbaik yaitu (0,1,1) dengan nilai MSE 40969,4. Pada metode *Agregat Planning* menggunakan *Level Method* biaya produksi yang paling minimum untuk 12 periode ke depan sekitar Rp 258.802.500.

Kata kunci: ARIMA, Agregat Planning, Level Strategy, Chase Method

LATAR BELAKANG

Pada umumnya, perusahaan melakukan kegiatan produksi dengan tujuan memperoleh pendapatan yang maksimal, dengan biaya produksi yang dibutuhkan dapat ditekan sekecil mungkin (Maisyaroh & Aspiranti, 2019). Begitu pula pada perusahaan Baja Makmur 2 yang merupakan perusahaan pengecoran logam yang berlokasi di Desa Doyo Baru, Kelurahan Ngawonggo, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Produk roda karet merupakan produk utama dari perusahaan. Khusus untuk produk roda karet perusahaan menerapkan metode *Make To Order* dan *Make To Stock*. Roda karet memiliki 6 jenis produk

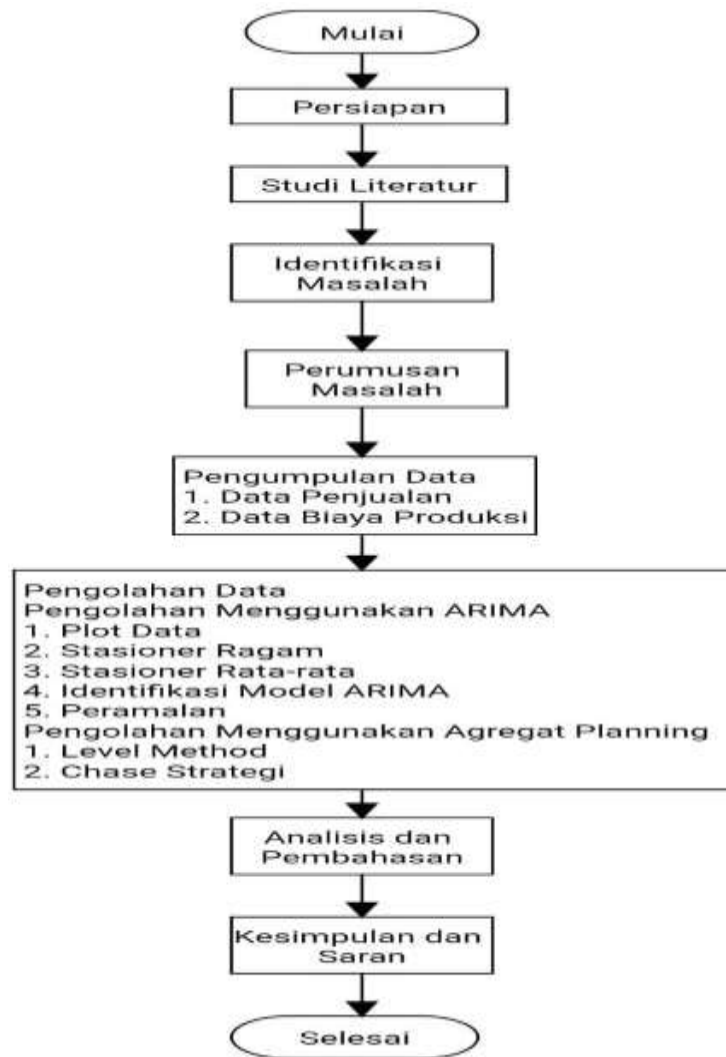
diantaranya R 100, R 150, R 300, R 500, R 750, dan R 1000, produk roda karet jenis R 300 dipilih karena pada beberapa periode ke belakang jenis R 300 memiliki tingkat penjualan yang paling tinggi dan permintaan yang terus meningkat. Pada CV Baja Makmur 2 belum memperhatikan pentingnya perencanaan jumlah produksi, pada kurun waktu 12 bulan terakhir produksi dari roda karet R 300 lebih banyak dibandingkan dengan permintaan dari produk, data menjelaskan bahwa rata – rata permintaan lebih kecil dari rata – rata produksi, dimana rata – rata dari permintaan pada periode 12 bulan terakhir sekitar 940 pcs sedangkan rata-rata produksi sekitar 979 pcs. Oleh karena kelebihan produksi yang terjadi mengakibatkan perusahaan harus mengeluarkan biaya produksi yang lebih besar juga. Hal tersebut diakibatkan karena belum adanya perencanaan jumlah produksi yang baik. Perusahaan juga belum memiliki strategi dalam meminimasi biaya produksi. Dengan menggunakan metode Forecasting dan Agregat Planning perusahaan bisa merencanakan jumlah produksi dengan baik sehingga biaya produksi bisa diminimumkan.

KAJIAN TEORITIS

Metode ARIMA atau dikenal juga metode Box-Jenkins merupakan metode yang dikembangkan dan Gwilym Jenkins pada tahun 1970 (Salwa et al., 2018). ARIMA biasanya digunakan untuk peramalan periode jangka pendek. Model ARIMA terbagi menjadi 3 unsur diantaranya adalah model Auto Regresif (AR), Moving Average (MA), dan Integreted (I). Agregat Planning adalah salahsatu metode matematis yang cocok untuk mengetahui besaran biaya pada perencanaan produksi. Agregat dapat diartikan bahwa rencana dibuat pada level dasar guna mencukupi total kebutuhan semua produk yang bakal diproduksi dengan menggunakan sumber daya yang ada. Pada sistem industri manufaktur, faktor yang bisa diperhatikan saat perencanaan produksi agregat ialah semua sumber daya yang ada diantaranya kapasitas mesin yang ada, tenaga kerja yang ada, maupun tingkat persediaan produk yang sudah ditentukan dengan penjadwalan (Hairiyah & Amalia, 2019).

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di perusahaan Baja Makmur 2 yang beralamat di Desa Doyo Baru, Kelurahan Ngawonggo, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

PENGUMPULAN DATA

Data penjualan roda karet R 300 diperoleh melalui wawancara dan laporan penjualan, data yang digunakan merupakan data masa lalu dimulai dari periode Januari 2021 – Maret 2023. Berikut merupakan data penjualan roda karet R 300 pada CV Baja Makmur 2.

Tabel 1. Data Penjualan

Bulan	Tahun		
	2021	2022	2023
Januari	320	523	910
Februari	378	754	935
Maret	571	876	847
April	438	1065	

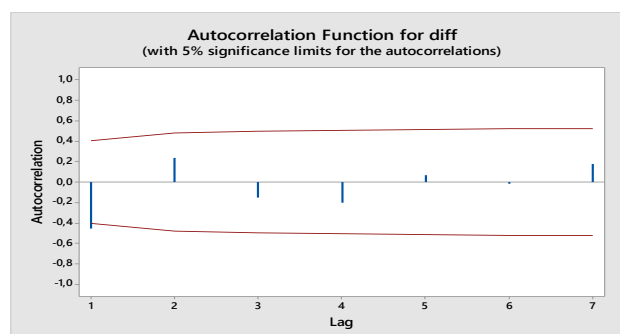
Mei	521	1047	
Juni	371	1013	
Juli	654	947	
Agustus	625	1054	
September	1256	822	
Oktober	1025	877	
November	876	865	
Desember	1126	907	

Tabel 2. Data Biaya

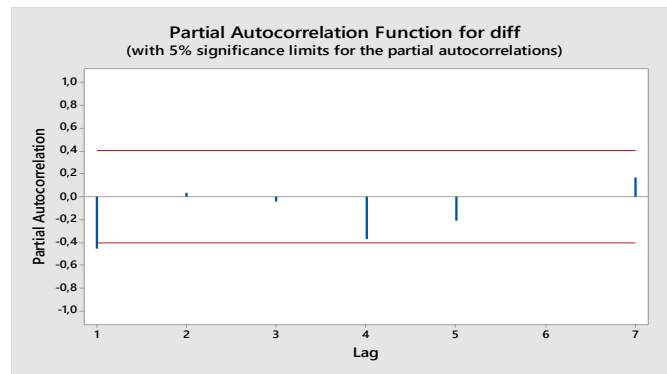
No	Deskripsi	Nilai	Satuan
1	Tenaga kerja	5	Orang
2	Jam kerja regular	8	Jam/hari
3	<i>Output</i> Pekerja	210	pcs/bulan
4	Biaya tenaga kerja	1.500	Rp/pcs
5	<i>Inventory</i> Awal	450	Pcs
6	<i>Safety Stock</i>	200	Pcs
7	Biaya Material	18.700	Rp/pcs
8	Biaya Simpan	500	Rp/pcs

PENGOLAHAN DATA

Langkah pertama analisis ARIMA menggunakan metode Box-Jenkins ialah mengidentifikasi model. Pencarian model dilakukan supaya mengetahui apakah data yang akan dianalisis sudah stasioner atau tidak. Pada awal data masih belum stasioner baik terhadap ragam maupun terhadap rata-rata, kemudian setelah dilakukan transformasi data sebanyak satu kali dan difference sebanyak satu kali kemudian dilakukan uji menggunakan Autocorelation Function (ACF) & Partial Autocorelation Function (PACF).



Gambar 2 ACF



Gambar 3 PACF

Pada uji Autocorrelation Function (ACF) ada satu lag yang keluar dari selang kepercayaan, pada uji Partial Autocorrelation Function (PACF) juga hanya ada satu lag yang keluar dari selang kepercayaan maka bisa ditarik kesimpulan bahwa data penjualan roda karet R 300 pada CV Baja Makmur 2 sudah stasioner.

Model ARIMA mempunyai sebuah notasi (p,d,q) dimana ordo p adalah Autoregressive (AR), sedangkan ordo d mewakili difference dan ordo q adalah Moving Average (MA). Berdasarkan uji Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF) terdapat 1 lag yang melewati selang kepercayaan maka nilai dari ordo p dan q adalah antara 0 atau 1, sedangkan oleh karena data telah dilakukan difference sebanyak satu kali, maka ordo d memiliki nilai 1. Maka model ARIMA yang dapat terbentuk adalah (1,1,1), (1,1,0) dan (0,1,1). Kemudian dari tiga model ARIMA tersebut akan dipilih yang terbaik berdasarkan estimasi parameter dan nilai dari Mean Square Error (MSE) terkecil dari ketiganya. Diketahui bahwa model (0,1,1) memiliki nilai MSE terkecil maka model inilah yang akan digunakan untuk peramalan.

Tabel 3 Hasil Peramalan

Periode	Bulan	Peramalan
28	April	934
29	Mei	954
30	Juni	975
31	Juli	996
32	Agustus	1.016
33	September	1.037
34	Oktober	1.058
35	November	1.078
36	Desember	1.099
37	Januari	1.119
38	Februari	1.140
39	Maret	1.161
Total		12.567

Agregat planning dilakukan dengan menggunakan data hasil peramalan roda karet R 300 pada CV Baja Makmur 2 untuk 12 periode kedepan menggunakan metode ARIMA yang telah dilakukan, dan data biaya produksi. Pada perhitungan agregat planning pada penelitian ini menggunakan dua strategi yakni Level Method dan Chase Strategy.

Tabel 4. Level Method

Periode	Permintaan	Produksi	Total Produksi	<i>Inventory</i>	Total <i>Inventory</i>	Tenaga Kerja
April	934	1048	1050	116	566	5
Mei	954	1048	1050	96	662	5
Juni	975	1048	1050	75	737	5
Juli	996	1048	1050	54	791	5
Agustus	1.016	1048	1050	34	825	5
September	1.037	1048	1050	13	838	5
Oktober	1.058	1048	1050	-8	830	5
November	1.078	1048	1050	-28	802	5
Desember	1.099	1048	1050	-49	753	5
Januari	1.119	1048	1050	-69	684	5
Februari	1.140	1048	1050	-90	594	5
Maret	1.161	1048	1050	-111	483	5
Jumlah	12.567	12.576	12.600		483	

Tabel 5. Biaya Level Method

Biaya TK (Rp 1500/pcs)	Biaya Simpan (Rp 500/pcs)	Biaya Bahan (Rp 18.700/pcs)	Biaya Total
Rp 1.575.000	Rp 283.000	Rp 19.635.000	Rp 21.493.000
Rp 1.575.000	Rp 331.000	Rp 19.635.000	Rp 21.541.000
Rp 1.575.000	Rp 368.500	Rp 19.635.000	Rp 21.578.500
Rp 1.575.000	Rp 395.500	Rp 19.635.000	Rp 21.605.500
Rp 1.575.000	Rp 412.500	Rp 19.635.000	Rp 21.622.500
Rp 1.575.000	Rp 419.000	Rp 19.635.000	Rp 21.629.000
Rp 1.575.000	Rp 415.000	Rp 19.635.000	Rp 21.625.000
Rp 1.575.000	Rp 401.000	Rp 19.635.000	Rp 21.611.000
Rp 1.575.000	Rp 376.500	Rp 19.635.000	Rp 21.586.500
Rp 1.575.000	Rp 342.000	Rp 19.635.000	Rp 21.552.000
Rp 1.575.000	Rp 297.000	Rp 19.635.000	Rp 21.507.000
Rp 1.575.000	Rp 241.500	Rp 19.635.000	Rp 21.451.500
Rp 18.900.000	Rp 4.282.500	Rp 235.620.000	Rp 258.802.500

Tabel 6 Chase Strategy

Periode	Permintaan	Produksi	Total Produksi	Inventory	Total Inventory	Tenaga Kerja
April	934	934	1050	116	566	5
Mei	954	954	1050	96	662	5
Juni	975	975	1050	75	737	5
Juli	996	996	1050	54	791	5
Agustus	1.016	1.016	1050	34	825	5
September	1.037	1.037	1050	13	838	5
Oktober	1.058	1.058	1260	202	1040	6
November	1.078	1.078	1260	182	1222	6
Desember	1.099	1.099	1260	161	1383	6
Januari	1.119	1.119	1260	141	1524	6
Februari	1.140	1.140	1260	120	1644	6
Maret	1.161	1.161	1260	99	1743	6
Jumlah	12.567	12.567	13.860		1743	

Tabel 7 Biaya Chase Strategy

Biaya TK (Rp 1500/pcs)	Biaya Simpan (Rp 500/pcs)	Biaya Bahan (Rp 18.700/pcs)	Biaya Total
Rp 1.575.000	Rp 283.000	Rp 19.635.000	Rp 21.493.000
Rp 1.575.000	Rp 331.000	Rp 19.635.000	Rp 21.541.000
Rp 1.575.000	Rp 368.500	Rp 19.635.000	Rp 21.578.500
Rp 1.575.000	Rp 395.500	Rp 19.635.000	Rp 21.605.500
Rp 1.575.000	Rp 412.500	Rp 19.635.000	Rp 21.622.500
Rp 1.575.000	Rp 419.000	Rp 19.635.000	Rp 21.629.000
Rp 1.890.000	Rp 520.000	Rp 23.562.000	Rp 25.972.000
Rp 1.890.000	Rp 611.000	Rp 23.562.000	Rp 26.063.000
Rp 1.890.000	Rp 691.500	Rp 23.562.000	Rp 26.143.500
Rp 1.890.000	Rp 762.000	Rp 23.562.000	Rp 26.214.000
Rp 1.890.000	Rp 822.000	Rp 23.562.000	Rp 26.274.000
Rp 1.890.000	Rp 871.500	Rp 23.562.000	Rp 26.323.500
Rp 20.790.000	Rp 6.487.500	Rp 259.182.000	Rp 286.459.500

Pada Level Method jumlah produksi mempertimbangkan mempertimbangkan kestabilan persediaan atau safety stock sejumlah 200 pcs dalam satu bulannya dan kemampuan pekerja untuk memproduksi 210 pcs dalam satu bulan/pekerjanya maka oleh karena terdapat 5 pekerja sesuai kondisi sekarang sehingga produksi ditetapkan sejumlah 1.050 pada setiap periode. Dengan menetapkan jumlah produksi tersebut terbukti bisa menjaga jumlah stok pengaman pada gudang dengan total 483 pcs pada periode akhir. Total biaya pada bulan April sekitar Rp

21.493.000 pada bulan Mei Rp 21.541.000, selanjutnya untuk bulan Juni sekitar Rp 21.578.500, bulan Juli sebanyak Rp 21.605.500 kemudian pada bulan Agustus sekitar Rp 21.622.500, dan untuk bulan September sebesar Rp 21.629.000 sedangkan bulan Oktober sebesar Rp 21.625.000, bulan November sebesar Rp 21.611.00, bulan Desember sebesar Rp 21.586.500, untuk Januari sebesar Rp 21.552.000, Februari sebesar Rp 21.507.000 dan Maret Rp 21.451.500 Sehingga total biaya untuk 12 periode adalah Rp 258.802.500.

Chase Strategy jumlah produksi berpatokan dengan permintaan pada setiap periode, biaya total pada bulan April sekitar Rp 21.493.000, untuk bulan Mei sejumlah Rp 21.541.000, pada bulan Juni sekitar Rp 21.578.500, untuk bulan Juli sekitar Rp 21.605.500 selanjutnya biaya pada bulan Agustus sekitar Rp 21.622.500, kemudian September sebesar Rp 21.629.000, pada bulan Oktober sekitar Rp 25.972.000, selanjutnya bulan November sekitar Rp 26.063.000, lalu pada bulan Desember sebesar Rp 26.143.500, selanjutnya pada bulan Januari sebesar Rp 26.214.500, untuk bulan Februari sekitar Rp 26.274.000, lalu pada bulan Maret sekitar Rp 26.323.500. Sehingga total biaya untuk 12 periode kedepan sebesar Rp 286.459.500.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan pengolahan data pada penjualan untuk mengetahui permintaan pada 12 periode ke depan menggunakan metode ARIMA didapatkan, model sebanyak tiga model yaitu model (1,1,0), (1,1,1) dan (0,1,1). Untuk model ARIMA terbaik adalah model (0,1,1) memiliki nilai Mean Square Error (MSE) sebesar 40969,4. Maka model (0,1,1) yang digunakan untuk peramalan. Hasil dari peramalan untuk bulan April sebanyak 934, Mei 954, Juni 975, Juli 996, Agustus 1.016, September 1037, Oktober 1058, November 1.078, Desember 1.099, Januari 1.119, Februari 1.140, dan Maret 1.161.
2. Berdasarkan pengolahan data menggunakan Level Method dan Chase Strategy, didapatkan total biaya produksi untuk 12 periode mendatang pada Level Method adalah sekitar Rp 258.802.500 dan inventory akhir sebanyak 483 pcs maka untuk jumlah safety stock masih memenuhi, sedangkan untuk Chase Strategy didapatkan total biaya produksi untuk 12 periode mendatang sekitar Rp 286.459.500 dan inventory akhir sebanyak 1.743 pcs memenuhi jumlah safety stock. Sehingga Level Method yang akan dipilih untuk digunakan karena total biaya produksi lebih minim dibandingkan Chase Strategy.

DAFTAR REFERENSI

- Acita, A. F. (2019). Analisis Perencanaan Produksi Pada PT Armstrong Industri Indonesia Dengan Metode Forecasting Dan Agregat Planning. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7 (3), 160-168.
- Akmal , & Bahri. (2022). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Roti Menggunakan Metode Aggregate Planning Heuristik Di CV. Family Bakery. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 17 (2), 136-144.
- Arifai, S. R., & Junaedi, L. (2020). Prediksi Permintaan Barang Berdasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus : Pt. Beststamp Indonesia). *Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis)*, 4 (2), 138-146.
- Artati, N., Kurniawan, A., Soleh, M., & Ganang, R. (2022). Perencanaan Produksi Sayuran Hidroponik dengan Metode Perencanaan aggregate pada Josh Hydroponic. *Intuisi Teknik dan Seni*, 14 (2), 9-16.
- Atmajaya, N. S., Sabri, K., & Mustafa, S. R. (2021). Peramalan Jumlah Penjualan Buku Menggunakan Metode Autoregressive Integred Moving Average (ARIMA) Pada Toka Buku AGP Gramedia. *Riau Journal of Computer Science*, 7 (2) 122-127.
- Cheraghalikhani, A., Khoshalhan, F., & Mokhtari, H. (2019). Aggregate Production Planning: A Literature Review And Future Research Directions. *International Journal of Industrial Engineering*, 10 (2), 309– 330.
- Effendi, M., Tunjang, H., & Hidayat, D. R. (2023). Analisis Perencanaan Agregat untuk Mengefisiensi Biaya Produksi pada Home Industry Es Kristal Mahakam di Kota Palangka Raya. *Jurnal Manajemen Sains dan Organisasi*, 4 (1), 1-12.
- Febriyanti, & Yani. (2019). Penerapan Perencanaan Agregat untuk Meminimumkan Biaya Produksi (Studi pada CV. X) . *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 16 (2), 62-71.
- Frenia, Z. V., & Rusdianto. (2023). Analisis Perencanaan Produksi Kitchenware Dengan Metode Agregat Planning. *SEIKO : Journal of Management & Business*, 6 (2), 319-328.
- Juliantara, I. K., & Mandala, K. (2020). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Agregat Pada Usaha Tedung UD Dwi Putri Di Klungkung. *E-Jurnal Manajemen*, 9 (1), 99-118.
- Kholidasari, L., Bidiawati, A., & Putra, R. H. (2020). Perencanaan Agregat Sistem Produksi Dengan Permintaan Yang Berfluktuasi: Studi Kasus Pada Usaha Kecil Dan Menengah. *Seminar Nasional ADPI*, 1 (1), 215-220.