

ANALISIS KEAKURATAN FORECAST RESIN ABS GRADE 500 322 MENGUNAKAN PENDEKATAN MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE): STUDI KASUS INDUSTRI MANUFAKTUR PLASTIC COLORING DAN COMPOUNDING

Dwi Irwati¹, Ade Nurul Hidayat²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530
Email: dwi.irwati@pelitabangsa.ac.id

ABSTRACT

The plastic resin coloring industry has a very important role in the molder supply chain. Materials must be imported from abroad with a long enough lead time, so material purchases are made based on the forecast provided by the molder. The constraints that occur are forecast inaccuracies which result in an increase in inventory level of material and a potential shortage of material at the customer. This research is a descriptive research with a quantitative approach, where the research method is carried out by interviews and literature studies. This research is aimed at measuring the extent to which forecast accuracy is carried out by molders using the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) method, the results of the study show whether or not a forecast is feasible. The results of this study show an average MAPE of 36.5% so that it can be categorized as feasible. Even though the forecast is categorized as feasible, PT X must respond properly to this forecasting inaccuracy so that the supply to the molder is not disrupted. In this study, PT X had to make adjustments to the material arrival plan according to the current month's material needs. On the other hand, it is no less important to carry out active communication and provide education to molders about the importance of forecast accuracy, so that it can provide benefits for the company itself and the molder.

Keywords: Forecasting; MAPE; Molder

ABSTRAK

Industri pewarnaan resin plastik memiliki peran yang sangat penting dalam rantai supply molder. Material harus diimpor dari luar negeri dengan lead time yang cukup lama membuat pembelian material dilakukan berdasarkan forecast yang diberikan oleh molder. Kendala yang terjadi adalah ketidakakuratan forecast yang mengakibatkan inventory level material meningkat dan potensi shortage material di customer. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, dimana metode penelitian dilakukan dengan wawancara serta studi literatur. Penelitian ini ditujukan untuk mengukur sejauh mana tingkat keakuratan forecast yang dilakukan oleh molder menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error), hasil dari penelitian menunjukkan layak atau tidaknya sebuah peramalan. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata MAPE sebesar 36.5% sehingga dapat dikategorikan layak. Meskipun peramalan dikategorikan layak PT X harus merespon dengan baik ketidak akuratan peramalan ini agar supply ke molder tidak terganggu. Dalam penelitian ini membuat PT X harus melakukan adjustment rencana kedatangan material sesuai dengan kebutuhan material bulan berjalan. Disisi lain yang tidak kalah penting adalah dengan melakukan komunikasi aktif dan memberikan edukasi kepada molder tentang pentingnya keakuratan forecast, sehingga dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan itu sendiri maupun molder.

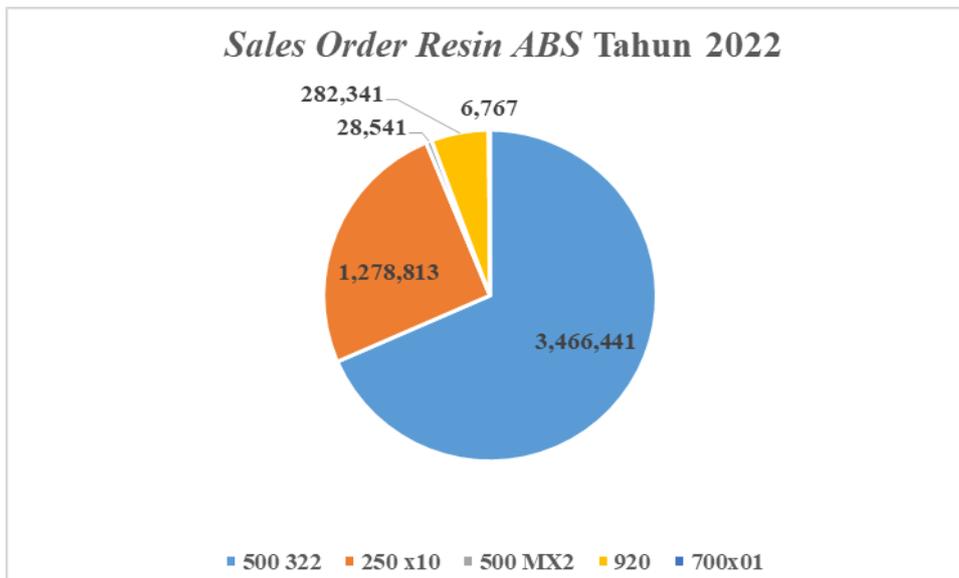
Kata Kunci: MAPE; Molder; Peramalan

PENDAHULUAN

Industri manufaktur saat ini tengah dihadapkan pada persaingan yang sangat kompetitif, semakin banyaknya pesaing bisnis membuat industri manufaktur harus terus mencari cara agar tetap *sustain*. Tantangan terbesar adalah bagaimana organisasi tersebut bisa memberikan support terbaiknya untuk pelanggan melalui pemanfaatan sumber daya dan proses manufaktur yang efektif dan efisien. Namun pada kenyataannya, banyak kendala proses internal yang seringkali menjadi hambatan dalam

proses manufaktur, seperti kendala kualitas, kendala suplai barang dan lain sebagainya. Banyak sekali pemborosan sering terjadi di internal proses organisasi, sehingga tanpa disadari *profit* perusahaan yang didapatkan menurun.

PT X merupakan industri manufaktur pewarnaan biji plastik di sebuah kawasan industri di daerah Cikarang, Bekasi. Industri ini mensuplai resin plastik untuk *injection molding company*. Dalam rantai suplai industri industri ini berada di Tier-2 untuk industri otomotif dan elektronik. PT X juga menghadapi tantangan yang sama dengan industri manufaktur lainnya. Salah satunya adalah kendala stok material yang berlebih dan *shortage* pada masa lainnya. *Resin grade ABS 500 322* merupakan *grade* material resin dengan *sales* volume terbesar di perusahaan ini. *Resin grade ABS 500 322* ini diaplikasikan untuk industri elektronik. Stok berlebih akan mengakibatkan gudang penyimpanan yang berlebih sehingga aliran material di gudang penyimpanan menjadi tidak lancar. Sedangkan ketika stok terlalu sedikit akan menimbulkan permasalahan suplai terhadap *customer*. Dikarenakan bahan baku untuk *grade* ini diperoleh dari luar negeri dengan *lead time* 2 bulan, proses pembelian material didasarkan pada banyaknya *forecast* yang diterima oleh PT X. Setiap bulan *injection molding company* atau disebut sebagai *molder* akan memberikan *forecast* kepada PT X sebagai dasar pembelian material untuk 2 bulan kedepan. Masalah yang sering dihadapi oleh PT X adalah ketidakakuratan *forecast* yang diberikan oleh *molder* mengakibatkan permasalahan kelebihan/kekurangan material di gudang penyimpanan. Selain itu tingkat keakuratan *forecast* juga mempengaruhi beberapa biaya baik di sisi internal perusahaan maupun pemasok (Patria dan Sudarto, 2020).



Gambar 1. Grafik Sales Order Resin ABS PT X Tahun 2022

Peramalan/*forecasting* merupakan ilmu pengetahuan untuk memprediksi kejadian di masa mendatang, dalam hal ini melibatkan pengambilan data historis kemudian memproyeksikan data tersebut ke masa yang akan datang dengan model matematika. Peramalan juga sebuah alat untuk memprediksikan sesuatu dengan data sebelumnya (Maricar, 2019). Peramalan yang baik memberikan dampak yang positif terhadap aktivitas manajemen rantai pasok, sumber daya manusia serta kapasitas. Tentunya *forecasting* harus selalu di-*review* keakuratannya, dalam hal ini apakah aktual permintaan sesuai dengan *forecast* yang diproyeksikan. Sinyal *tracking* (*tracking signal*) merupakan pengukuran mengenai seberapa baiknya *forecasting* memprediksikan nilai aktual (Heizer dan Render, 2004). Peramalan tersebut baik atau tidak ditentukan dari hasil perhitungan *traffic signal* (Lawby dan Rahardjo, 2020). Ahmad (2020) dalam penelitiannya menyatakan pentingnya melakukan *forecasting* agar bisnis bisa memprediksi kejadian di masa depan terkait order, serta mengambil keputusan dalam perencanaan baik jangka pendek, menengah atau panjang. Dengan meminimasi ketidakpastian peramalan akan menjadikan peramalan lebih akurat (Marizka et. Al, 2020). Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis keakuratan *forecast molder* untuk *resin grade ABS 500 322* menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yakni merupakan alat statistik yang digunakan untuk mengukur keakuratan suatu model statistik dalam melakukan prediksi atau peramalan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 (dua) yakni wawancara dan studi literatur. Pada tahapan wawancara, dilakukan wawancara kepada bagian PPIC. Wawancara ini ditujukan untuk mengumpulkan informasi tentang *forecast molder* serta penjualan/*sales order* untuk *grade ABS 500 322*. Setelah dilakukan wawancara, tahapan berikutnya adalah studi literatur. Dalam studi literatur dikumpulkan beberapa data dan informasi terkait ilmu pengetahuan tentang peramalan. Studi literatur dalam penelitian ini didapatkan dari *review* jurnal dan artikel yang berhubungan dengan *forecasting*.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Analisis ini menggunakan data sekunder berupa data penjualan *resin grade ABS 500 322* di PT X tahun 2022 serta *forecast* yang diinformasikan oleh *molder* kepada PT X tahun 2022. Tahapan analisis dalam penelitian ini sebagai berikut: 1) Pengumpulan data *forecast* dan permintaan *resin grade ABS 500 322*; 2) Menentukan efektifitas peramalan *resin grade ABS 500 322* menggunakan teknik MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Teknik MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) menggunakan persentase kesalahan rata-rata yang absolut. (dalam penelitiannya) MAPE lebih berarti bila dibandingkan dengan MAD (*Mean Absolute Deviation*) dikarenakan MAPE memberikan informasi besarnya presentase pada kesalahan peramalan dibandingkan dengan permintaan riil. Dalam MAPE dihitung perbedaan rata-rata yang absolut antara nilai yang diramalkan dengan aktual untuk periode *n*, MAPE dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAPE = \sum (| \text{Aktual} - \text{Forecast} | / \text{Aktual}) * 100 / n$$

Dari rumus diatas, dapat diartikan bahwa $\sum (| \text{Aktual} - \text{Forecast} | / \text{Aktual})$ merupakan hasil pengurangan antara nilai aktual dan *forecast* yang telah di absolut-kan, kemudian di bagi dengan nilai aktual per periode masing-masing, kemudian dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil tersebut. Dan *n* merupakan jumlah periode yang digunakan untuk perhitungan. Semakin rendah nilai MAPE, kemampuan dari model peramalan yang digunakan dapat dikatakan baik (Kusumawardani *et.al*, 2019), dan untuk MAPE terdapat *range* nilai yang dapat dijadikan bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu model peramalan, *range* nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 (Nabillah dan Ranggadara, 2020)

Tabel 1. Range Nilai MAPE

Range MAPE	Arti
< 10 %	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10 - 20 %	Kemampuan Model Peramalan Baik
20 - 50 %	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50 %	Kemampuan Model Peramalan Buruk

Dalam MAPE kelayakan sebuah peramalan dilihat dari tinggi rendahnya hasil MAPE, semakin rendah nilai MAPE maka peramalan semakin baik (Nabillah dan Ranggadara, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan penelitian dimulai dengan analisis data *forecast molder*. Tabel 2 berikut merupakan data *sales order* untuk *resin grade ABS 500 322* Tahun 2022

Tabel 2. Data Sales Order Resin Grade ABS 500 322

Bulan	Forecast (kg)	Sales (kg)
Januari	459,033	318,520
Februari	443,455	345,948
Maret	468,666	939,400
April	399,543	270,836
Mei	346,617	133,361

Juni	267,673	224,519
Juli	247,002	269,543
Agustus	335,205	447,633
September	491,379	516,681
Oktober	480,811	512,259
November	655,217	513,643
Desember	561,847	480,654

Tabel 2 menunjukkan penjualan *resin grade* ABS 500 322 sangat fluktuatif, meskipun jika dilihat dari total *sales order* dibandingkan dengan *forecast* sekitar 96% (*sales order* sekitar 4,972 metrik ton sedangkan *forecast* 5,156 metrik ton). Tentunya fluktuatif order tersebut menimbulkan potensi kelebihan stok material maupun *shortage* material. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa permintaan bulan Maret sangat tinggi, hal ini dikarenakan proses pembaharuan UL *Registration (Under Licensed Registration)* oleh *resin maker*, hal ini menyebabkan *molder* menarik maju permintaan untuk menghabiskan stok barang dengan UL *registration* yang lama. Kebijakan UL *registration* di bulan Maret mengakibatkan permintaan di bulan April-Juni menurun, selain stok barang di *molder* tinggi, bulan April-Juni memiliki *trend low season*. Jika dibandingkan dengan histori permintaan tahun-tahun sebelumnya, permintaan bulan April – Juni cenderung lebih rendah daripada permintaan bulan lainnya. Di bulan-bulan ini tentunya PT X harus *maintain* dengan baik rencana penerimaan barangnya, mengingat *leadtime* pembelian material yang cukup lama (2 bulan). Mempertimbangkan *inventory level* pada saat *low season*, mendorong PT X untuk melakukan *adjustment* pembelian material dengan menggeser rencana penerimaan material sesuai dengan kebutuhan material pada bulan tersebut.

Permintaan bulan Juli hingga akhir tahun menunjukkan *trend high season*, dalam periode ini PT X harus merespon dengan baik kebutuhan *customer* sehingga tidak menimbulkan *shortage* di *customer*. Salah satu yang dilakukan PT X adalah melakukan *adjustment order* ke *resin maker* jika diperlukan, ditambah dengan melakukan *monitoring* yang baik pada *schedule incoming material*. Kedatangan material ke PT X diperkirakan pada hari ke 3 setelah material tersebut tiba di pelabuhan terdekat. Proses *custom clearance* juga menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan, selain itu komunikasi yang baik dengan departemen lain seperti *Logistic, Warehouse* dan *Planner* juga menentukan kelancaran proses *order material*.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai MAPE > 50%, hal ini dapat diinterpretasikan bahwa peramalan yang dilakukan oleh *molder* buruk, hal ini terjadi karena kebijakan UL *Registration* yang mendorong *molder* untuk menarik permintaan lebih awal. Hal ini juga berimbas pada permintaan bulan berikutnya, dikarenakan *molder* juga melakukan *adjustment order*. Peramalan bulan Juli, September dan Oktober memiliki hasil MAPE < 10% sehingga ini diinterpretasikan peramalan *molder* sangat baik.

Dari Tabel 3 juga kita bisa mengetahui bahwa rata-rata MAPE atas peramalan yang dilakukan *molder* dikategorikan layak. Terlepas dari model peramalan yang dilakukan *molder* dalam hal ini PT X harus bisa merespon dengan baik agar *supply* barang ke *molder* bisa dilakukan dengan baik tentunya dengan mempertimbangkan internal proses tetap berjalan efektif dan efisien.

Tabel 3. Data MAPE Resin Grade ABS 500 322

Bulan	Forecast (kg)	Sales (kg)	MAPE
Januari	459,033	318,520	44.1%
Februari	443,455	345,948	28.2%
Maret	468,666	939,400	50.1%
April	399,543	270,836	47.5%
Mei	346,617	133,361	159.9%
Juni	267,673	224,519	19.2%
Juli	247,002	269,543	8.4%
Agustus	335,205	447,633	25.1%
September	491,379	516,681	4.9%

Oktober	480,811	512,259	6.1%
November	655,217	513,643	27.6%
Desember	561,847	480,654	16.9%
TOTAL	3,458,573	3,466,441	
AVE	429,704	414,416	36.5%

Selain melakukan *adjustment* rencana penerimaan material, hal lain yang bisa dilakukan PT X dalam merespon ketidakakuratan *forecast molder* adalah dengan melakukan komunikasi yang aktif kepada *molder*. Jumlah *molder* yang tidak sedikit serta karakteristik *molder* yang berbeda antara satu dengan lainnya mendorong pentingnya PT X untuk memberikan edukasi kepada *molder*, dengan harapan *forecast* yang diberikan oleh *molder* semakin akurat, sehingga memberikan keuntungan baik untuk *molder* tersebut maupun perusahaan.

KESIMPULAN

PT X menghadapi permasalahan fluktuatifnya permintaan sehingga kelebihan atau *shortage* stok *resin grade ABS 500 322* memberikan dampak terhadap biaya penyimpanan pada suatu periode dan munculnya potensi *customer complain*. Pada bulan Maret, permintaan produk ini meningkat tajam dikarenakan pembaharuan *UL Registration (Under License Registration)* sehingga *molder-molder* menarik beberapa permintaan *grade* ini ke bulan Maret. Merujuk ke Tabel 1 dapat dilihat rata-rata MAPE adalah 36.5%, dikarenakan hasil rata-rata MAPE tersebut dibawah 50% maka dapat disimpulkan bahwa peramalan/*forecasting* yang dilakukan oleh *molder* dikategorikan layak. Meskipun *forecasting* yang dilakukan *molder* dinyatakan layak, PT X tetap harus merespon dengan baik keakuratan *forecast* agar *supply* barang ke *molder* dapat dilakukan dengan baik tentunya dengan mempertimbangkan faktor internal (*inventory level*) pada kondisi yang baik. Dilihat dari karakteristik *resin maker* dan *lead time order material*, salah satu yang dilakukan PT X adalah melakukan *adjustment* rencana penerimaan barang dibuat sesuai dengan rencana kebutuhan material pada bulan berjalan. Disisi lain, edukasi dan komunikasi yang baik kepada *molder* dalam keakuratan *forecast* menjadi faktor yang harus dipertimbangkan, hal ini tentunya untuk memastikan lancarnya suplai material ke *molder*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X. Jurnal Integrasi Sistem Industri, Vol 7, 31-39
- Kusumawardani, N., Afandi, M.R., Riani, L.P. (2019). Analisis *Forecasting Demand* Dengan Metode *Linear Exponential Smoothing* (Studi Pada Produk Batik Fendy Klaten). Jurnal Ekonomi & Pendidikan, 16(2), 81-89
- Lawby, E., Rahardjo, J. (2020). *Trendline with Seasonal Adjustment Forecast for CF150 in Sport Mid Segment Product*. Jurnal Titra, Vol. 8, No. 2, 313-320
- Patria, R., Sudarto, S. (2020). Integrasi *Forecasting* Pada Rantai Pasok Manufaktur Komponen Otomotif Jepang di Indonesia Dengan Penerapan Metode Klasik dan Regresi. Operation Excellence, 12(3), 386-397
- Maricar, M. A. (2019). Analisa perbandingan Nilai Akurasi *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. Jurnal Sistem dan Informatika, Vol 13 No. 2, 36-45
- Marizka, D. A., Arkeman, Y., Rahardja, S., Hardomidjojo, H., Suparno, O. (2020). Peramalan Permintaan Suku Cadang otomotif Karet Dengan Integrasi *Agent Based Modelling* dan *Double Exponential Smoothing*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 30 (3), 362-368
- Nabillah, I., Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. Jurnal of Information System, Vol 5 No. 2, 250-255
- Render, B. H., dan Jay. 2004. Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.