

PERBAIKAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN MELALUI PERAMALAN PERMINTAAN MENGUNAKAN METODE TREN ANALISIS

Anita

Fakultas Teknologi Industri / Jurusan Teknik Industri, anita_sugianto@staff.gunadarma.ac.id, Universitas Gunadarma

ABSTRACT

Forecasting is an activity to predict a value in the future using past data. PT. Daun Biru Engineering is a company focusing on industry and energy generation maintenance technology. In carrying out its business activities, the company has never done quantitative forecasting of future product demand, so the company is not responsive enough in preparing for production, especially in inventory control which results in expensive inventory costs. Based on these problems, it is necessary to analyze demand forecasting to improve inventory control using the trend analysis method. There are three trend models used, namely, linear, quadratic and exponential models. The exponential trend model was chosen as the best model, with forecasting results for the period June - December 2021 including 49, 52, 55, 58, 62, 66 and 70 units. The total estimated inventory cost is Rp. 4,631,873,967.93.

Keywords: Inventory, Forecasting, Trend Analysis.

ABSTRAK

Peramalan merupakan kegiatan untuk memprediksikan suatu nilai dimasa mendatang dengan menggunakan data-data masa lalu. PT. Daun Biru Engineering adalah sebuah perusahaan yang fokus dibidang teknologi perawatan (*Maintenance*) untuk industri dan pembangkitan energi. Dalam menjalankan roda aktifitas bisnisnya, perusahaan belum pernah melakukan peramalan kuantitatif atas permintaan produk di masa mendatang sehingga mengakibatkan perusahaan ini tidak cukup tanggap dalam melakukan persiapan produksi khususnya dalam pengendalian persediaan yang mengakibatkan biaya persediaan menjadi mahal. Berdasarkan masalah tersebut, maka diperlukan analisis peramalan permintaan guna perbaikan pengendalian persediaan dengan menggunakan metode tren analisis. Ada tiga model tren yang digunakan yaitu, model linear, kuadratik dan eksponen. Model tren eksponensial dipilih sebagai model terbaik, dengan hasil peramalan pada periode Juni – Desember 2021 diantaranya 49, 52, 55, 58, 62, 66 dan 70 unit. Total biaya perkiraan persediaan sebesar Rp. 4.631.873.967,93.

Kata Kunci: Persediaan, Peramalan, Tren Analisis.

1. PENDAHULUAN

Peramalan berasal dari kata ramalan yang artinya adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Metode peramalan merupakan cara untuk memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data yang akan datang dengan dasar data yang relevan pada masa lalu (Hayuningtiyas, dkk., 2021)

PT. Daun Biru Engineering adalah perusahaan yang bergerak di bidang teknologi elektrik yang berbasis informasi teknologi. Strategi pemenuhan permintaan produk dilakukan dengan cara sistem *assembly to order* (ATO) karena dalam proses perakitannya berdasarkan pesanan yang diterima. Permasalahan yang terjadi di perusahaan diantaranya belum pernah melakukan peramalan kuantitatif atas permintaan produk di masa mendatang sehingga mengakibatkan perusahaan ini tidak cukup tanggap dalam melakukan persiapan produksi khususnya dalam pengendalian persediaan yang mengakibatkan biaya persediaan menjadi mahal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perbaikan pengendalian persediaan melalui peramalan permintaan menggunakan metode tren analisis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan dapat diasumsikan sebagai kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Kegiatan ini dilakukan dengan memperhatikan data atau informasi masa lalu atau saat ini baik secara matematik atau statistik. Prediksi bertujuan untuk mengetahui, melihat dan memperkirakan

prospek ekonomi atau kegiatan usaha. Sebuah prediksi dapat bersifat kualitatif (tidak berbentuk angka) ataupun kuantitatif (berbentuk angka). Metode yang berbeda akan menghasilkan nilai prediksi yang berbeda. Dalam perancangan suatu metode prediksi atau peramalan, terdapat tiga tahapan yang harus dilalui, diantaranya : (Ayuni, dkk., 2020)

- a. Melakukan analisa pada data masa lampau. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran pola dari data bersangkutan.
- b. Memilih metode yang akan digunakan. Terdapat bermacam-macam metode yang tersedia dengan keperluannya. Pemilihan metode dapat mempengaruhi hasil ramalan. Hasil ramalan diukur dengan menghitung *error* atau kesalahan terkecil. Oleh karena itu, tidak ada metode peramalan yang pasti baik untuk semua jenis data.
- c. Proses transformasi dari data masa lampau dengan menggunakan metode yang dipilih. Apabila diperlukan maka diadakan perubahan sesuai kebutuhannya.

2.2 Metode Peramalan

Ada banyak cara atau teknik yang dapat dilakukan untuk melakukan peramalan dalam mendukung kegiatan bisnis. Teknik peramalan dapat dilakukan dari cara yang sederhana hingga dengan cara yang paling kompleks. Ditambah lagi, dengan adanya penggunaan teknologi di satu sisi baik berupa hardware maupun software komputer semakin memudahkan dan menyederhanakan cara peramalan. Meskipun di sisi lain, kesederhanaan dan kemudahan cara melakukan peramalan tidak mengurangi akurasi hasil peramalan. (Yudaruddin, 2019)

- a. Pendekatan kuantitatif
Metode kuantitatif formal adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan alat-alat statistik. Metode ini disusun secara sistematis dan standar yang berupaya meminimalkan kesalahan peramalan. Ada beberapa metode formal yang seringkali membutuhkan data historis yang terbatas, murah dan mudah digunakan dan yang dapat diterapkan secara mekanis. Misalnya *time series* dan model *explanatory*.
- b. Pendekatan kualitatif
Pendekatan kualitatif tidak memerlukan data peramalan seperti peramalan dengan pendekatan kuantitatif. Bahan dasar yang dibutuhkan sangat tergantung dari penilaian subjektif peramal sehingga dibutuhkan informasi dari orang yang sangat spesifik dengan kriteria tertentu. Misalnya, teknik Delphi, *Historical analogy*.

2.3 Analisis Trend

Analisis trend merupakan suatu metode analisis yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang. Untuk melakukan peramalan dengan baik maka dibutuhkan berbagai macam informasi (data) yang cukup banyak dan diamati dalam periode waktu yang relatif cukup panjang, sehingga dari hasil analisis tersebut dapat diketahui sampai berapa besar fluktuasi yang terjadi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap perubahan tersebut. (Rahmawati, 2015)

- a. Trend linier
Trend dimana garis lurus menunjukkan sistem koordinat persegi panjang, yang dinyatakan dalam persamaan : (Yudaruddin, 2019)

$$Y' = a + bx \quad \text{(Rumus 2.1)}$$

$$a = \frac{\sum Y x \sum X^2 - \sum X x \sum XY}{n x \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \text{(Rumus 2.2)}$$

$$b = \frac{n x \sum XY x \sum X x \sum Y}{n x \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \text{(Rumus 2.3)}$$

- b. Trend kuadratik
Trend dimana nilai variable tak bebasnya naik atau turun tidak secara linear atau terjadi parabola bila datanya dibuat diagram pencarnya, yang dinyatakan dalam persamaan : (Yudaruddin, 2019)

$$Y' = a + bX + cX^2 + e \quad \text{(Rumus 2.4)}$$

$$a = \frac{(\sum Y) - c(\sum X^2)}{n} \quad \text{(Rumus 2.5)}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad \text{(Rumus 2.6)}$$

$$c = \frac{n(\sum X^2 Y) - \sum X^2 \sum Y}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} \quad \text{(Rumus 2.7)}$$

c. Trend eksponensial

Trend dimana variabel bebasnya naik secara berlipat ganda atau tidak linear, yang dinyatakan dalam persamaan : (Yudaruddin, 2019)

$$Y' = a.bx \quad (\text{Rumus 2.8})$$

$$\text{Log } a = \frac{\sum \log Y \times \sum X^2 - \sum X \times \sum X \log Y}{n \times \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (\text{Rumus 2.9})$$

$$\text{Log } b = \frac{n \times (\sum X \log Y) - \sum X \times \sum \log Y}{n \times \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (\text{Rumus 2.10})$$

2.4 Akurasi Peramalan

Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada tiga ukuran yang biasa digunakan, yaitu : (Moffat, dkk., 2018)

- a. Rata-rata deviasi mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)
- b. Rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)
- c. Rata-rata persentase kesalahan absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*)

2.5 Persediaan

Persediaan sebagai salah satu aktiva perusahaan yang menempati posisi yang cukup penting dalam suatu perusahaan, baik itu perusahaan dagang maupun manufaktur. Sebagaimana dikemukakan bahwa ‘persediaan dikategorikan sebagai barang dagangan yang dimiliki dan disimpan untuk dijual kepada pelanggan (*customer*). Dimana harga pokok penjualan atas barang dagang yang dijual merupakan pengurang terbesar dari hasil penjualan tersebut yang nantinya akan mempengaruhi laba bersih perusahaan (Celik, 2020).

Persediaan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yang meliputi : (Afolabi, et al., 2017)

- a. *Raw material inventory*
- b. *Work-in-progress inventory*
- c. *Finished good inventory*

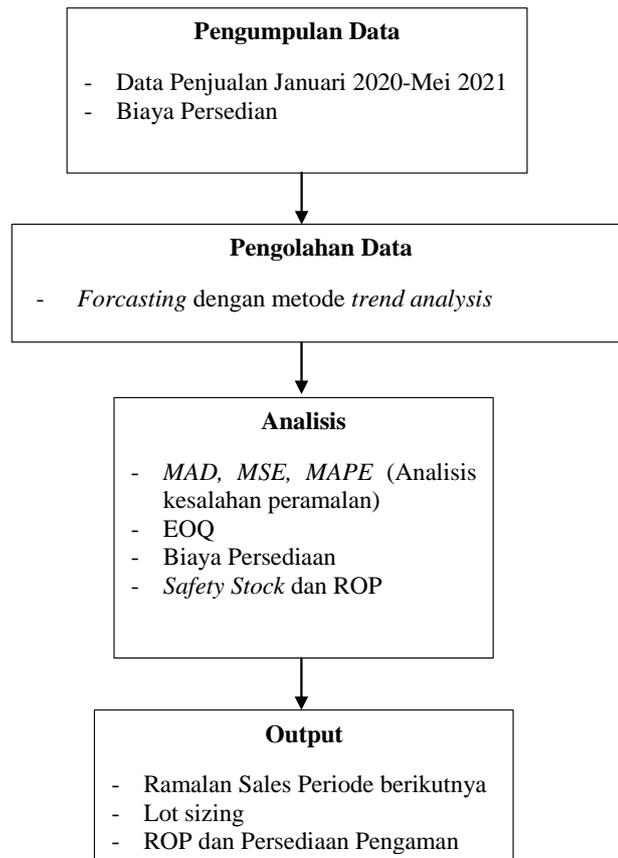
Terdapat tiga biaya persediaan yaitu biaya penyimpanan (*holding cost*), biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyetalan (*setup cost*). (Heizer, et al., 2016)

Selama waktu tunggu, sisa persediaan barang akan habis pada tingkat permintaan tetap, pada masa waktu pemesanan sampai barang datang, pada saat yang sama juga persediaan yang ada akan habis. Secara realistis selama waktu tunggu permintaan menyebabkan ketidakpastian dalam persediaan. Level persediaan bisa jadi akan berkurang secara cepat selama waktu tunggu. Persediaan pengaman (*safety stock*) ditambahkan pada waktu tertentu untuk memenuhi permintaan yang terjadi selama waktu tunggu (Russel, et al., 2016).

Menurut R.V. Martono (2018) titik pemesanan kembali (ROP) adalah waktu dimana perusahaan harus melakukan pemesanan material kembali, sehingga material tersebut akan datang tepat waktu. Karena dalam melakukan pemesanan, material tidak dapat langsung datang atau diterima hari itu juga. Besarnya sisa material di gudang hingga perusahaan harus melakukan pemesanan adalah sebesar ROP yang telah dihitung. Dalam perhitungan ROP terdapat *lead time* yang artinya yaitu tenggat waktu yang diperlukan antara saat pemesanan material dilakukan hingga material tersebut datang di gudang penyimpanan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilalui dalam penelitian ini digambarkan menggunakan diagram alir. Berikut merupakan diagram alir pada laporan penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
(Pengolahan Data, 2022)

Berdasarkan Gambar 1, Berikut ini merupakan penjelasan metodologi penelitian yang dilakukan:

1. Pengumpulan Data

Data produk dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari dokumen seperti data sales produk sepanjang tahun Januari 2020 sampai Mei 2021. Selain itu, data biaya pengadaan material guna menentukan frekuensi pemesanan yang menimbulkan biaya terkecil.

2. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan adalah peramalan dengan metode trend analisis yang terdiri dari:

1. Trend linier
2. Trend kuadrat
3. Trend eksponensial

3. Analisis

Analisis terhadap penelitian yang dilakukan adalah menganalisis keakurasiannya dengan cara menghitung nilai *error* (*MAD*, *MSE* dan *MAPE*). Nilai *error* terkecil akan dipilih untuk digunakan dalam pengambilan kebijakan dalam pengendalian persediaan. Selanjutnya analisis kebijakan pengendalian persediaan menggunakan Teknik *lot sizing* *EOQ* untuk memperoleh biaya persediaan, frekuensi kedatangan persediaan, *safety stock* dan *ROP*. Sehingga akan memudahkan untuk menguraikan semua yang terjadi pada penelitian ini dan akan membantu dalam menentukan kesimpulan.

4. Output

Output yang dihasilkan berupa proyeksi peramalan permintaan produk untuk periode berikutnya yang disertai frekuensi pemesanan material dengan *cost* termurah. Selain itu, *safety stock* dan *ROP* sebagai acuan untuk mengantisipasi permintaan diluar perencanaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Peramalan Penjualan Produk

Dalam melakukan peramalan, aktifitas pertama yang harus dikerjakan adalah membuat plot grafik berdasarkan data masa lalu yang bertujuan untuk melihat arah tren permintaan produk dari tahun ke tahun. Adapun grafik penjualan atau permintaan produk tahun 2020 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

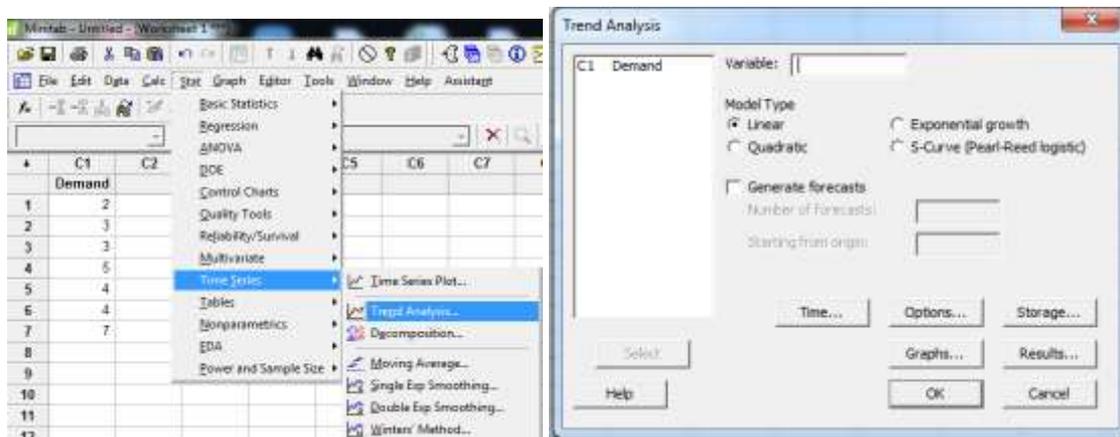


Gambar 2 Grafik Demand Produk Monita (Pengolahan data, 2022)

Grafik pada gambar 2, memperlihatkan tren penjualan produk Monita Side Ways. Namun harus dilakukan Analisa lebih lanjut mengenai kecenderungan naiknya permintaan dari tahun ke tahun apakah mengikuti tren linier, eksponensial atau kuadratik. Teknik peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode tren analisis dengan bantuan *software Minitab* 16. Model tren dengan nilai akurasi yang terkecil akan dipilih sebagai data peramalan untuk tahun 2021 dan seterusnya.

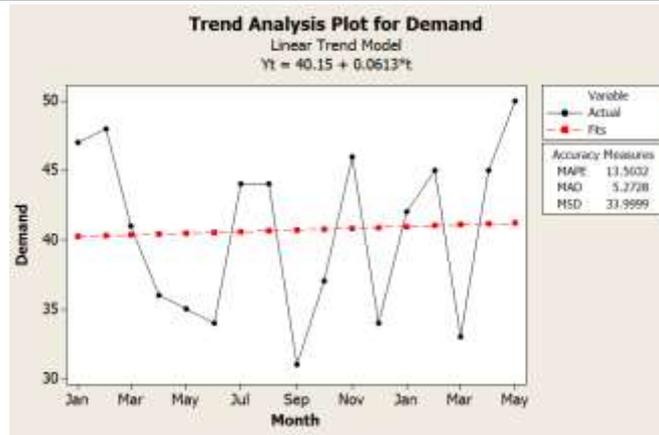
4.1.1 Tren Linier

Perhitungan model trend linier menggunakan minitab, berikut gambar Langkah pengoperasiannya.



Gambar 3. Langkah Pengoperasian Minitab Menu Tren Linier (Pengolahan data, 2022)

Arahkan kursor ke C1 Demand dengan mengklik dua kali sehingga demand muncul pada kotak variable, pilih model tipe linier dan klik Ok. Maka akan muncul tampilan berikutnya adalah hasil perhitungan model tren linier seperti gambar berikut.



Gambar 4. Hasil Tren Linier (Pengolahan data, 2022)

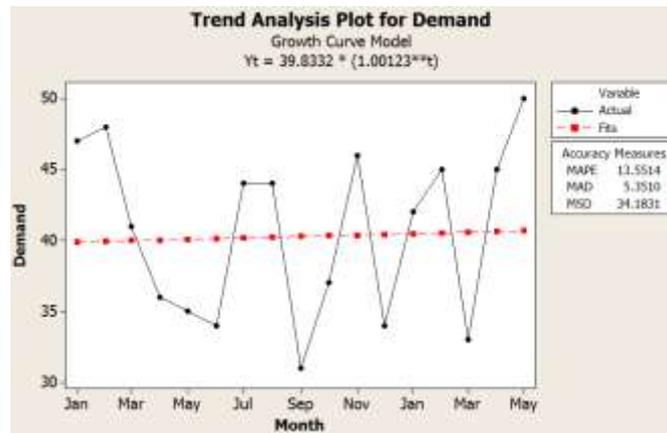
Pada gambar 4, didapatkan formula atau persamaan linier yang akan digunakan untuk meramalkan permintaan pada periode selanjutnya adalah:

$$Y' = 40,15 + 0,0613x$$

Dimana X adalah periode waktu per tahun dan Y' adalah nilai ramalan per tahun. Adapun nilai akurasi peramalan diantaranya MAPE sebesar 13,5032, MAD sebesar 5,2728 dan MSD sebesar 33,9999.

4.1.2 Tren Eksponensial

Perhitungan model trend eksponensial menggunakan minitab, Langkah pengoperasiannya seperti gambar 3. Perbedaannya terletak pada *model type*, pilih *Exponential growth*.



Gambar 5. Hasil Tren Eksponensial (Pengolahan data, 2022)

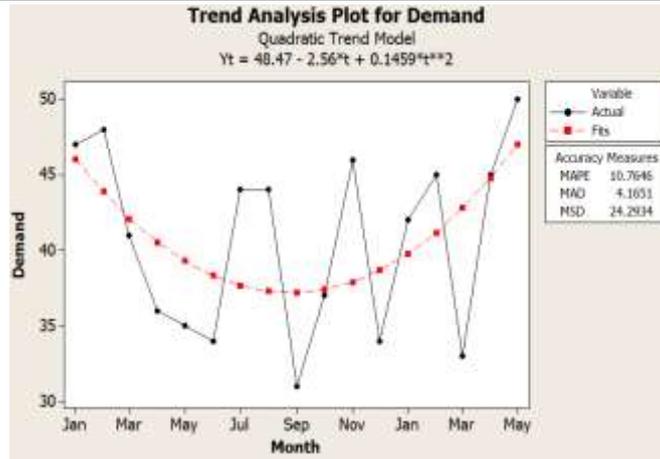
Pada gambar 5, didapatkan formula atau persamaan linier yang akan digunakan untuk meramalkan permintaan pada periode selanjutnya adalah:

$$Y' = 39,8332 (1,00123 X)$$

Dimana X adalah periode waktu per tahun dan Y' adalah nilai ramalan per tahun. Adapun nilai akurasi peramalan diantaranya MAPE sebesar 13,5514, MAD sebesar 5,3510 dan MSD sebesar 34,1831.

4.1.3 Tren Kuadratik

Perhitungan model trend kuadratik menggunakan minitab, Langkah pengoperasiannya seperti gambar 3. Perbedaannya terletak pada *model type*, pilih *Quadratic*.



Gambar 6. Hasil Tren Kuadrat (Pengolahan data, 2022)

Pada gambar 5, didapatkan formula atau persamaan linier yang akan digunakan untuk meramalkan permintaan pada periode selanjutnya adalah:

$$Y' = 48,47 - 2,56x + 0,1459 x^2$$

Dimana X adalah periode waktu per tahun dan Y' adalah nilai ramalan per tahun. Adapun nilai akurasi peramalan diantaranya MAPE sebesar 10,7646, MAD sebesar 4,1651 dan MSD sebesar 24,2934.

4.2 Akurasi Peramalan

Penentuan keakuratan peramalan metode tren analisis ini ditentukan berdasarkan nilai MAPE, MAD dan MSD yang terkecil. Berikut tabel perbandingannya.

Tabel 1. Perbandingan Akurasi Peramalan

Metode Tren Analisis	MAPE	MAD	MSD
Tren Linier	13,5032	5,2728	39,9999
Tren Eksponensial	13,5514	5,3510	34,1831
Tren Kuadrat	10,7646	4,1651	24,2934

(Pengolahan data, 2022)

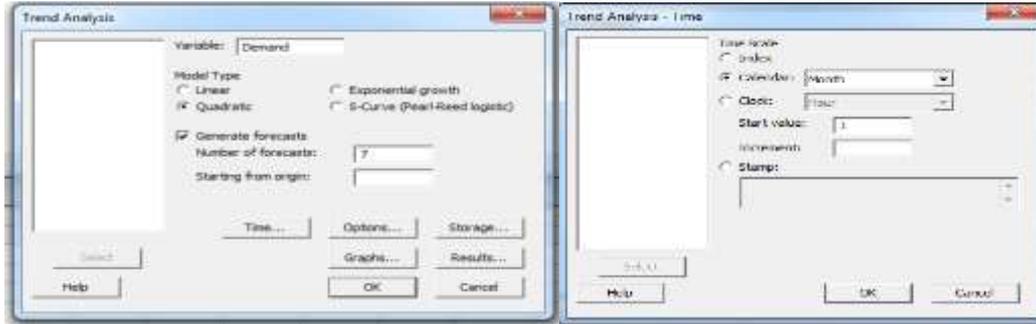
Berdasarkan tabel 1, didapat nilai penyimpangan keakuratan yang paling kecil adalah model persamaan tren kuadrat. Sehingga model tren kuadrat yang akan dipakai dalam meramalkan permintaan produk pada periode mendatang.

4.3 Lot Sizing

Data hasil peramalan tujuh periode kedepan akan dianalisa untuk menentukan EOQ, biaya persediaan, *safety stock* dan titik pemesanan Kembali. Berikut ini hasil peramalan tujuh periode mendatang berdasarkan model tren kuadrat dengan persamaan

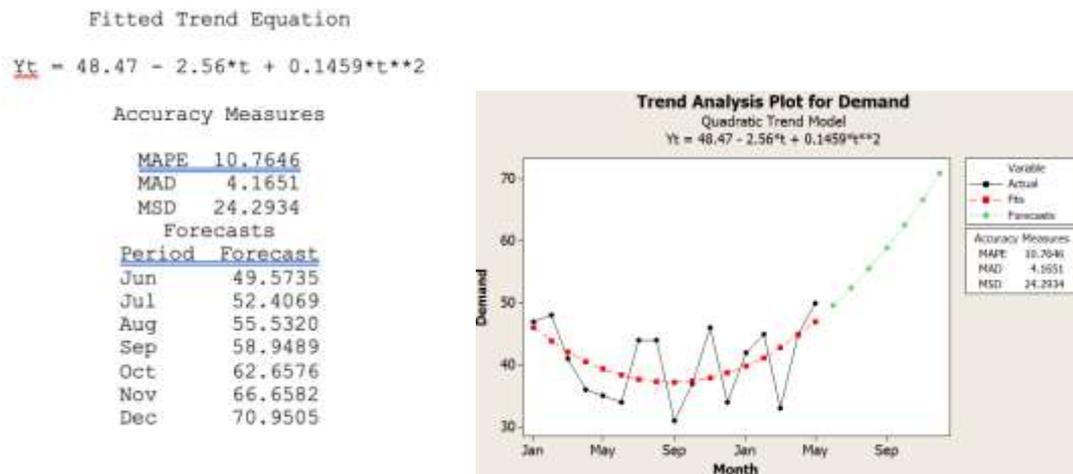
$$Y' = 48,47 - 2,56x + 0,1459 x^2$$

Berikut Langkah pengoperasiannya dengan menggunakan Minitab. Pada tampilan tren analysis pilih *Generate forecasts* lalu ketik '7' pada kolom *number of forecast*.



Gambar 7. Pengoperasian *Generate Forecasts* (Pengolahan data, 2022)

Dari Langkah pada gambar 7, maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut seperti yang terlihat pada gambar 8..



Gambar 8. Hasil Peramalan untuk periode Juni – Desember 2021 (Pengolahan data, 2022)

4.4 Economic Order Quantity

Perhitungan EOQ didapatkan dari data peramalan permintaan untuk tujuh periode mendatang adalah sebagai berikut. Dimana Cr adalah biaya pemesanan material, Ch adalah biaya penyimpanan produk per tahun dan D adalah permintaan dalam kurun waktu tertentu. Jika diketahui:

$$C_r = \text{Rp. } 625.000$$

$$C_h = \text{Rp. } 800.000 / \text{tahun} \times \frac{7}{12} = 466.667$$

$$D = 419 \text{ unit}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 625.000 \times 419}{466.667}} = 33,5 \text{ Unit}$$

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi Pemesanan} &= \frac{D}{Q} \\ &= \frac{419}{33,5} \\ &= 12,5 \approx 13 \text{ kali} \end{aligned}$$

Perhitungan ongkos total persediaan selama satu tahun adalah sebagai berikut ;

Diketahui ;

$$Q = 33,5 \text{ Unit}$$

$$iP = \text{Rp. } 1.099.089 \text{ (Ppn)}$$

$$P = \text{Rp. } 10.990.884 \text{ (harga bahan baku untuk 1 unit Monita)}$$

Maka ongkos total persediaan (Tahunan) adalah

$$\begin{aligned}
 &= (Cr \times D/Q) + ((Ch+iP) \times Q/2) + PD \\
 &= (625.000 \times 419 : 33,5) + ((466.667 + 1.099.089) \times 33,5 : 2) + 10.990.884 \times 419 \\
 &= Rp. 4.631.873.967,93
 \end{aligned}$$

4.5 Persediaan Pengaman

Persediaan pengaman ini sering disebut dengan istilah *Safety stock*. Di dalam suatu perusahaan yang besar, *safety stock* ini sangat diperlukan guna menunjang kelancaran proses produksi yang berlangsung, seperti halnya menghindari kekurangan bahan baku yang akan mengakibatkan proses terhenti dan karyawan tidak bekerja. Hal ini sangat merugikan bagi pihak perusahaannya. Dalam memperhitungkan persediaan pengaman digunakan metode statistic dengan membandingkan rata-rata permintaan dengan permintaan yang sesungguhnya kemudian dicari penyimpangannya. Perhitungan standar deviasi dapat dihitung dengan Microsoft excel dengan fungsi STDEVP (), berikut cara perhitungannya.

	A	B	C
1	Periode	Forecast	
2	Juni	49.5735	
3	Juli	52.4069	
4	Agustus	55.532	
5	September	58.9489	
6	Oktober	62.6576	
7	November	66.6582	
8	Desember	70.9505	
9		=STDEV.P(B2:B8)	
10		11,14	

Gambar 9. Perhitungan Standar Deviasi (Pengolahan data, 2022)

Dengan menggunakan perkiraan atau asumsi bahwa supplier dapat memenuhi permintaan sebanyak 95% dan persediaan cadangan 5%, maka diperoleh z dengan tabel distribusi normal sebesar 1,65 deviasi standar dari rata-rata.

$$\begin{aligned}
 \text{Safety Stock Monita} &= Z \times SD \\
 &= 1,65 \times 7,14 \\
 &= 11,78 \approx 12 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan titik pemesanan kembali (ROP) dapat dihitung sebagai berikut :

$$ROP = d \times L + SS$$

Keterangan ;

d = Tingkat kebutuhan Perunit Waktu

L = Lead time bahan baku

SS = Safety Stock

Untuk Perhitungan titik pemesanan kembali ROP pada Monita dapat dihitung sebagai berikut.

Jika diketahui ;

L = 14 hari Kerja = 0,5 bulan

SS = 12 Unit

$$d = \frac{\text{Demand}}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{419}{7 \text{ Bulan}} \\
 &= 59,86 \approx 60 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Maka ROP nya adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 ROP &= 60 \times 0,5 + 12 \\
 &= 42 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan metode peramalan tren analisis, dipilih model tren kuadratik dengan nilai akurasi kesalahannya terkecil. Berikut persamaannya.

$$Y' = 48,47 - 2,56x + 0,1459 x^2$$

Biaya perkiraan untuk pengadaan persediaan dilakukan dengan menggunakan EOQ untuk menyediakan bahan baku periode Juni sampai Desember 2021 sebesar Rp. 4.631.873.967,93. Tingkat *safety stock* yang harus disediakan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan kelangkaan persediaan adalah 12 unit/12 BOM produk dan titik pemesanan Kembali (ROP) apabila persediaan sudah mencapai dilevel 42 unit (42

BOM) produk Monita. Dari kesimpulan ini dapat diketahui bahwa metode Tren analisis dengan model tren Kuadratik lebih disarankan untuk diterapkan di perusahaan karena memiliki nilai keakurasian yang lebih baik dari model lainnya (tren linier dan tren eksponensial).

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada PT. Daun Biru Engineering yang sudah bersedia memberikan data-data sehingga penelitian ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afolabi, Oluwaseyi J et all. 2017. Evaluation of the Role of Inventory Management in Logistics Chain of an Organisation
- [2] Ayuni, Ghebyla Najla dan Fitriana, Devi. 2020. Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti Pada PT XYZ. Institut Teknologi Harapan Bangsa. Bandung.
- [3] Celik, Senol. 2020. Estimation Modelling of The Amount Of Fodder Beet Production in Turkey: Comparative Analysis Of Artificial Neural Networks And Tren Analysis Methods.
- [4] Hayuningtyas, Ratih Yulia dan Sari, Retno. 2021. Aplikasi Peramalan Alat Kesehatan Menggunakan Single Moving Average
- [5] Heizer, Jay dan Render, Barry. 2016. Manajemen Operasi. Edisi Sebelas. Jakarta: Salemba Empat
- [6] Martono R V, 2018. Manajemen Logistik. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Moffat, Imoh Udo and Akpan, Emmanuel Alphonsus. 2018. Modeling and Forecasting Trend Function of a Discrete – Time Stochastic Proses.
- [8] Rahmawati, 2015. Model Trend Untuk Peramalan Jumlah Penduduk. JTRISTE, Vol.2, No.2, Oktober 2015, pp. 46~52 ISSN: 2355-3677
- [9] Russel, R. S. dan Taylor, B.W. 2016. Operations Management: Along the Supply Chain. NJ: Wiley
- [10] Yudaruddin, Rizky. 2019. Forecasting: Untuk Kegiatan Ekonomi dan Bisnis. RV Pustaka Horizon : Samarinda