

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROBABILISTIK (PT SINTAS KURAMA PERDANA)

Unang Hidayat^{1*}, Ade Suhara¹⁾, Amelia Nur Fariza¹⁾, Akda Zahrotul Wathoni¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Industri, Universitas Buana Perjuangan, Karawang

*Email Korespondensi: ti16.unanghidayat@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

PT Sintas Kurama Perdana bergerak pada bidang produksi bahan Kimia. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan Asam Formiat terdiri dari bahan baku Katalis, Gas CO dan Methanol. Pada bahan baku tersebut dipilih salah satu bahan baku yang menjadi permasalahan yang sering terjadinya keterlambatan yang mengakibatkan terganggunya proses produksi. Pada data perusahaan kapasitas produksi bahan baku Katalis yang terpasang selama satu tahun sebelumnya sebesar 82855.83 Kg. Untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku Katalis pada periode yang akan mendatang menggunakan metode peramalan Moving Average dan Exponential Smoothing. Hasil peramalan tersebut dipilih dari nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang terkecil, yaitu dengan metode peramalan Moving Average dengan nilai $n = 3$ dengan MAPE 4,25%. Berdasarkan perhitungan diperoleh interval pemesanan bahan baku Katalis 7 hari dengan persediaan optimal 1.721,04 Kg, dari perhitungan metode probabilistik dapat dilihat dari biayapersediaan terbesar dengan metode Q dengan stock out yaitu sebesar Rp 5.604.240.766 dan yang terkecil adalah metode P tanpa stock out yaitu sebesar Rp 5.476.204.602. Besarnya total biaya persediaan sangat dipengaruhi oleh besarnya rata-rata persediaan yang disimpan persiklus waktu dan biaya kekurangan akibat persediaan. Maka hasil metode yang digunakan dalam merencanakan persediaan pada bahan baku Katalis adalah metode P tanpa stok out dengan nilai terkecil yaitu sebesar Rp 5.476.204.602 per tahun.

Kata kunci: Peramalan, Moving Average, Exponential Smoothing, Probabilistik, Model P, Model Q

ABSTRACT

PT Sintas Kurama Perdana is engaged in the production of chemicals. The raw materials used in the manufacture of Formiat Acid consist of catalyst raw materials, CO Gas and Methanol. In the raw material is chosen one of the raw materials that becomes a problem that often occurs delays that result in disruption of the production process. In the company's data the production capacity of catalyst raw materials installed during the previous year amounted to 82855.83 Kg. To estimate the needs of catalyst raw materials in the period to come using the forecasting methods of Moving Average and Exponential Smoothing. The forecasting result is selected from the smallest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value, i.e. by the Forecasting Method Moving Average with a value of $n = 3$ with MAPE 4.25%. Based on calculations obtained the order interval of raw materials Catalyst 7 days with an optimal supply of 1,721.04 Kg, from the calculation of probabilistic methods can be seen from the largest inventory cost with the Q method with stock out which is Rp 5,604,240,766 and the smallest is method P without stock out which is Rp 5,476,204,602. The total cost of inventory is strongly influenced by the average amount of inventory stored peach time and the cost of shortages due to inventory. Thus the result of the method used in planning supplies on catalyst raw materials is method P without stock out with the smallest value of Rp 5,476,204,602 per year.

Keywords: Forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, Probabilistic, Model P, Model Q

PENDAHULUAN

Persediaan merupakan salah satu sub sistem dalam suatu sistem produksi, dimana terdapat beberapa jenis persediaan. Menurut Haizer dan Render (2016), diantaranya adalah “persediaan bahan mentah, persediaan barang dalam proses, persediaan *MRO* (Perlengkapan pemeliharaan, Perbaikan, Operasi), dan persediaan barang jadi”. Dengan adanya persediaan, maka perusahaan dapat melakukan pengendalian agar berkesinambungan dengan sistem produksi yang diinginkan. Pentingnya pengendalian persediaan bagi perusahaan adalah untuk menstabilkan keadaan barang demi terjaganya proses alur produksi. Tanpa adanya pengendalian persediaan, memungkinkan timbulnya sebuah masalah yang akan berpengaruh kepada sistem atau proses produksi yang suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan dari konsumen, hal ini terjadi karena tidak selamanya barang-barang tersedia pada setiap saat, yang berarti pula bahwa perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan yang seharusnya perusahaan dapatkan. “Peran persediaan sangatlah penting artinya untuk setiap perusahaan, baik itu perusahaan yang menghasilkan barang atau jasa. Persediaan adalah salah satu aset termahal dari banyaknya perusahaan, mencerminkan sebanyak 50% dari total modal yang diinvestasikan. Tujuan manajemen persediaan adalah menentukan keseimbangan antara investasi persediaan dan pelayanan pelanggan” (Haizer dan Render, 2016).

PT. Sintas Kurama Perdana bergerak pada bidang usaha industri bahan kimia yaitu memproduksi Asam Formiat dengan konsentrasi 80%, 90% dan 94% atau dengan konsentrasi lainya sesuai pesanan *customer*, Asam Formiat merupakan hasil produksi PT. Sintas Kurama Perdana yang dapat diaplikasikan pada industri pengolahan karet, industri tekstil, pengolahan kulit, silase, dan lain sebagainya. Bahan baku utama yang digunakan untuk memproduksi Asam Formiat adalah Gas CO_2 , Methanol, dan Katalis. Pada bahan baku tersebut dipilih satu bahan baku yang menjadi masalah dengan permasalahan sering terjadinya keterlambatan yang mengakibatkan terganggunya proses produksi. Pada data perusahaan kapasitas produksi bahan baku Katalis yang terpasang selama satu tahun kebelakang sebesar:

Tabel 1. Data Bahan Baku Katalis Priode 2019

PEMAKAIAN BAHAN BAKU KATALIS			
No	BULAN	PEMAKAIAN	SATUAN
1	Januari	6846.88	Kg
2	Febuari	6433.90	Kg
3	Maret	7332.44	Kg
4	April	6910.17	Kg
5	Mei	7422.65	Kg
6	Juni	7224.18	Kg
7	Juli	7299.04	Kg
8	Agustus	6855.28	Kg
9	September	7126.68	Kg
10	Oktober	6827.26	Kg
11	November	6412.28	Kg
12	Desember	6165.07	Kg
Total		82855.83	Kg

Pengendalian persediaan bahan baku dalam setiap perusahaan dituntut untuk menjalankan sistem pengendalian bahan baku yang efisien dan tepat. Dalam perusahaan masalah yang sering terjadi adalah ketidakpastian dari pihak konsumen terhadap

permintaan yang akhirnya membuat dan menyebabkan perusahaan sulit dalam melakukan pengendalian bahan baku. Ketika bahan baku cukup tidak kekurangan atau kelebihan, maka perusahaan dapat meminimalisir kerugian yang terjadi serta dapat memaksimalkan laba perusahaan. Menyadari betapa pentingnya peranan persediaan bahan baku pada sebuah perusahaan khususnya PT. Sintas Kurama Perdana, oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul, **“Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Probabilistik”** yang diharapkan dapat menghasilkan solusi berupa perencanaan yang tepat untuk diterapkan pada perusahaan, sehingga dapat menjamin kelancaran dalam proses produksi dengan perencanaan pemakaian bahan baku yang optimal.

METODE PENELITIAN

Data Dan Informasi

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yaitu data pemakaian bahan baku material, data persediaan bahan baku material, data pemesanan bahan baku material.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan langsung melalui observasi, wawancara dan dokumentasi pada bagian perusahaan, khususnya bagian persediaan bahan baku, serta sejumlah informasi yang terkait, untuk mendapatkan informasi yang akurat dan lengkap yang berhubungan dengan penelitian ini.

Teknik Analisis Data

Pengolahan data yang dilakukan untuk menentukan biaya total persediaan yang dilakukan perusahaan berdasarkan penentuan *safety stock* yang sudah ditentukan perusahaan dengan metode probabilistik lainnya. Biaya total persediaan dihitung menggunakan metode Peramalan, Probabilistik P (*backorder* dan *Lost sales*) dan Model Probabilistik Q (*Back order and Lost sales*). Perhitungan keseluruhan total biaya persediaan dari seluruh model tersebut dibandingkan untuk mengetahui pengendalian persediaan yang tepat dan dapat meminimasi biaya persediaan perusahaan.

Peramalan Persediaan

Kegiatan produksi pada umumnya untuk memenuhi permintaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Dengan demikian kemampuan kapasitas produksi seharusnya memenuhi kebutuhan konsumen. Perusahaan perlu memperkirakan tingkat kebutuhan bahan baku sehingga dapat memberikan kemudahan dalam perencanaan produksi. Besarnya tingkat kebutuhan bahan baku untuk periode mendatang dapat diperkirakan dari peramalan permintaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Dari hasil peramalan tersebut kemudian dihitung perkiraan kebutuhan bahan baku untuk periode yang sama. Menurut Racman, (2018) dalam “penentuan teknik peramalan yang terbaik, maka dilakukan peramalan dengan beberapa model peramalan untuk penelitian ini. Terdapat beberapa model peramalan dengan pendekatan deret waktu atau *time series analysis*. Adapun model peramalan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Perhitungan peramalaan menggunakan aplikasi POM QM, perhitungan dilakukan dengan teknik peramalan model *Moving Average* dengan $n = 3$ dan *Moving Average* dengan $n = 5$, *Exponential Smoothing* dengan $a = (0,1)$, *Exponential Smoothing* dengan $a = (0,5)$, dan *Exponential Smoothing* $a = (0,9)$ ”.

Probabilistik

Metode pengendalian persediaan probabilistik adalah “model persediaan dengan karakteristik permintaan dan kedatangan pesanan yang tidak diketahui secara pasti sebelumnya, tetapi nilai ekspektasi, variansi dan pola distribusi kemungkinannya

dapat diprediksi dan didekati berdasarkan distribusi probabilitas. Terdapat tiga metode pengendalian persediaan probabilistik, yaitu probabilistik sederhana, Metode P, yang memiliki aturan bahwa tiap pemesanan bersifat *regular* pada rentang periode yang tetap dan kuantitas pemesanan berbeda-beda, Metode Q, memiliki ukuran (kuantitas) pemesanan tetap untuk tiap pesanan, dan waktu pemesanannya bervariasi” (Pulungan *et al.*, 2018). Kriteria yang digunakan dalam menentukan metode pengendalian persediaan terbaik adalah minimasi biaya inventori total selama horizon perencanaan.

Metode Probabilistik Model P dengan Back Order

Model ini hanya berlaku jika kekurangan persediaan diperlakukan dengan *back order*. Dalam hal ini, pengguna menunggu barang yang diminta sampai tersedia” (Pulungan *et al.*, 2018).

1. Hitung nilai T_o

$$T_o = \frac{\sqrt{2A}}{Dh} \quad (1)$$

Dimana:

T_o = Interval waktu pemesanan
A = Biaya tiap kali pemesanan
D = Permintaan rata-rata per periode
h = Biaya simpan per unit per periode

2. Hitung nilai α dan R.

$$\alpha = \frac{Th}{C_u} \quad (2)$$

Dimana:

T = Interval waktu
h = Biaya simpan per unit per periode
 C_u = Biaya kekurangan per unit

$$R = (T+L) + Z\alpha\sqrt{T+L} \quad (3)$$

Dimana:

R = Inventori maksimum yang diharapkan
T = Interval waktu pemesanan
L = *Lead time* pemesanan
 z_α = Diperoleh dari tabel distribusi normal dengan memperhatikan α

3. Hitung total ongkos inventori.

$$OT = Dp + \frac{A}{T} + h \left(R - DL + \frac{DT}{2} \right) + \left(\frac{cu}{T} \times N \right) \quad (4)$$

4. Ulangi langkah 2 dengan mengubah $T_o = T_o + \Delta T_o$

Metode Probabilistik Model P dengan Lost sales

Model probabilistik P dengan *Lost sales* berikut ini hanya berlaku jika kekurangan persediaan diperlakukan sebagai *Lost sales*. Dalam hal ini, konsumen tidak menunggu sampai barang tersedia. Pemakai akan pergi dan mencari barang kebutuhannya di tempat lain. Rumus dan ketentuan iterasi dalam perhitungan *back order* dan *lost sales* hampir sama, perbedaannya terletak pada perhitungan α . Rumus α dalam metode *lost sales*” (Pulungan *et al.*, 2018).

$$\alpha = \frac{Th}{Th + Cu} \quad (5)$$

Metode Probabilistik Model Q

Pada metode probabilistik Model Q berkaitan dengan penentuan besarnya persediaan operasi dan persediaan pengaman. Model Q ini merupakan pengembangan model *probabilistic* sederhana, namun tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Dalam Model P tingkat pelayanannya ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos. Reaksi konsumen terhadap kondisi kekurangan bahan yang terjadi di perusahaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu *backorder* dan *lost sale*" (Pulungan *et al.*, 2018).

Metode Probabilistik Model Q dengan Back Order

Terdapat beberapa teknik untuk dapat digunakan menyelesaikan kasus back order menggunakan model Q, salah satu langkah dapat digunakan adalah langkah penyelesaian yang di kemukakan oleh *Hadley-Within*. Langkah penyelesaian dilakukan dengan menentukan nilai q_0 dan r , yang diperoleh dengan langkah berikut" (Pulungan *et al.*, 2018).

1. Hitung nilai q_0 awal sama dengan nilai q_0 .
2. Berdasarkan nilai q_0 yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori α dapat dicari menggunakan persamaan. Dan perhitungan r_1 dapat dicari menggunakan persamaan dibawah ini.
3. Untuk r_1 yang telah diperoleh akan dapat dihitung nilai q_0 berdasarkan formula yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya dan hitung kembali besarnya nilai $\alpha = hq_0 / CuD$ dan nilai r_2 .
4. Membandingkan nilai r_1 dan r_2 ; jika harga r_2 relatif sama dengan r_1 iterasi selesai dan akan diperoleh $r = r_2$ dan $q_0 = q_0$. Jika tidak kembali ke langkah c dengan menggantikan nilai $r_1 = r_2$ dan $q_0 = q_0$ dan Ekspektasi ongkos total per tahun dapat dihitung dengan persamaan.

Model Q dengan Lost Sales

Model berikut berlaku jika kekurangan inventori diperlakukan dengan *lost sales*. Konsumen tidak menunggu barang yang diminta sampai dengan tersedia. Pencarian solusi q_0^* dan r^* metode *Hadley-Within*. Rumus dan ketentuan iterasi dalam perhitungan *back order* dan *lost sales* hampir sama, perbedaanya terletak pada perhitungan α . Rumus α dalam metode *lost sales*" (Pulungan *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada jumlah permintaan tidak pasti membuat pendekatan probabilistik sebagai metode yang tepat untuk menganalisis sistem pengendalian persediaan perusahaan. Tabel 1 menunjukkan data pemakaian selama 12 periode. Selisih permintaan menjadi dasar bagi perusahaan untuk menentukan nilai *safety stock*. Berdasarkan kebijakan besarnya *safety stock* ditentukan sebesar 30% dari selisih barang keluar-masuk. Nilai ini menjadi dasar untuk membandingkan biaya persediaan berdasarkan metode yang ditetapkan perusahaan dengan metode lain yang dapat menekan biaya.

Teknik Peramalan

Menurut Racman, (2018) dalam "penentuan teknik peramalan yang terbaik, maka dilakukan peramalan dengan beberapa model peramalan untuk penelitian ini. Terdapat beberapa model peramalan dengan pendekatan deret waktu atau *time series analysis*. Adapun model peramalan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Perhitungan peramalaan menggunakan aplikasi POM QM, perhitungan dilakukan dengan teknik peramalan model *Moving Average* dengan $n = 3$ dan *Moving Average* dengan $n = 5$, *Exponential Smoothing* dengan $a = (0,1)$, *Exponential Smoothing* dengan $a = (0,5)$, dan *Exponential Smoothing* $a = (0,9)$ ".

Hasil Peramalan

Berdasarkan perhitungan peramalan yang telah dilakukan dengan beberapa model peramalan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kesalahan peramalan (*forecast error*) dengan parameter *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut adalah hasil rekapitulasi nilai MAD, MSE dan MAPE yang didapatkan:

Tabel 2. Rekapitulasi Kesalahan Peramalan

No	Teknik Peramalan	n atau α	MAD	MSE	MAPE
1	Moving Average	3	284,46	138006	4,25
2	Moving Average	5	374,13	194168	5,67
3	Exponential Smoothing	0,1	359,88	174567	5,29
4	Exponential Smoothing	0,5	326,18	153808	4,80
5	Exponential Smoothing	0,9	361,11	170464	5,24

Sumber: Pengolahan Data (2020)

Dari hasil rekapitulasi nilai MAD, MSE dan MAPE pada tabel diatas, terdapat bahwa medel peramalan yang terkecil adalah model *Moving Average* dengan $n = 3$ yaitu MAD 284,46, MSE 138006 dan MAPE 4,25. Maka teknik yang akan digunakan untuk periode 2020 adalah teknik peramalan *Moving Average* dengan nilai $n = 3$. Dengan demikian maka model peramalan tersebut akan dipilih dan diolah lagi ketahap pengolahan data selanjutnya. Pada hasil peramalan menggunakan model *Moving Average* dengan $n = 3$, yang dilakukan pembulatan ke atas untuk menghilangkan nilai desimal.

Perhitungan Dengan Sistem Q

Hasil perhitungan kebutuhan bahan baku Katalis untuk periode 2020 bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Katalis

No	Item	Bahan Baku Katalis
1	Permintaan rata-rata per periode ($\bar{D}$)	7003,68
2	Standar deviasi permintaan (σ_D)	259,18
3	Lead time rata-rata (LT)	0,53
4	Standar deviasi lead time (σ_L)	0
5	Permintaan rata rata selama lead time ($\bar{D}_L$)	5,09
6	Standar deviasi permintaan selama lead time (σ_{LTD})	188,69
7	Biaya setiap kali pesan (A)	456.200
8	Biaya kekurangan persediaan (C_U)	3250
9	Biaya simpan per kg per tahun (h)	2157,40
10	Harga bahan baku per kg (P)	65,000
11	Total kebutuhan bahan baku (D)	84044,15
12	Pembelian rata-rata bahan baku (Q)	7003,68

Perhitungan Sistem P Tanpa Stock Out

Untuk perhitungan sistem P tanpa *stock out* dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu periodik (interval) pemesanan bahan baku (T)

$$T = \frac{q}{\bar{D}} \quad (6)$$

2. Perhitungan target persediaan

$$E = \bar{D}(T + L) + ss \quad (7)$$

3. Perhitungan total biaya persediaan (TC)

$$TC = \frac{(V + A)}{T} + h \left(E - \bar{D}_L - \frac{\bar{D}T}{2} \right) + PD \quad (8)$$

Perhitungan sistem P dengan stock out

Untuk perhitungan sistem P dengan *stock out* dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Perhitungan waktu periodik (interval) pemesanan bahan baku

$$T = \frac{q_1}{\bar{D}} \quad (9)$$

2. Perhitungan target persediaan

$$E = \bar{D}(T + L) + ss_1 \quad (10)$$

3. Perhitungan total biaya persediaan

$$TC = \frac{(V + A)}{T} + h \left(E - \bar{D}_L - \frac{\bar{D}T}{2} \right) + \frac{C_u N}{T} + PD \quad (11)$$

Ringkasan Hasil Perhitungan

Ringkasan hasil perhitungan pada sistem Q dan sistem P bisa dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Sistem Q dan Sistem P

	Nilai ukuran Lot pemesanan (q)	Niali a	Nilai pemesanan kembali (ROP)	Safety Stock (ss)	Selang waktu (T)	Target Persediaan (E)
Sistem Q Tanpa stock out	1.721,04	3,99	757,92	752,83		
Sistem Q Dengan stock out	10.078,19	0,9552	325,863	320,773		
Sistem P Tanpa stock out					0,25	6215,70
Sistem P Dengan stock out					1,44	14118,0226

Berdasarkan yang telah di perhitungkan maka, dilakukan pemilihan model persediaan terbaik dengan melihat total biaya persediaan. Maka berikut adalah perbandingan total biaya persediaan (TC) untuk masing-masing model.

Tabel 5. Ringkasan Total biaya (TC) Sistem Q dan Sistem P

No	Sistem	Total Biaya Persediaan (TC)
1	Q (Tanpa Stock Out)	Rp 5.488.628.165
2	Q (Dengan Stock Out)	Rp 5.604.240.766
3	P (Tanpa Stock Out)	Rp 5.476.204.602
4	P (Dengan Stock Out)	Rp 5.493.247.650

Berdasarkan yang telah perhitungkan dapat dilihat pada Tabel 4.16 dengan biaya persediaan terbesar diperoleh dengan metode Q dengan *stock out* yaitu sebesar Rp 5.604.240.766 dan yang terkecil adalah metode P tanpa *stock out* yaitu sebesar Rp 5.476.204.602. Besarnya total biaya persediaan sangat dipengaruhi oleh besarnya rata-rata persediaan yang disimpan persiklus waktu dan biaya kekurangan akibat persediaan. Hasil perhitungan yang telah dilakukan terhadap biaya persediaan, biaya order, biaya kekurangan persediaan dan total biaya persediaan, maka metode yang paling tepat digunakan dalam merencanakan persediaan pada bahan baku Katalis adalah metode P tanpa *stock out* yaitu dengan total biaya sebesar Rp 5.476.204.602 per tahun.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengamatan dan pengolahan data dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Interval pemesanan bahan baku Katalis sebesar 7 hari per bulan dengan persediaan optimal 1.721,04 Kg.
2. Berdasarkan perhitungan metode probabilistik maka dilakukan pemilihan model persediaan terbaik dengan melihat total biaya persediaan, yaitu dengan biaya persediaan terbesar yang diperoleh menggunakan metode Q dengan *stock out* sebesar Rp 5.604.240.766 dan yang terkecil adalah metode P tanpa *stock out* yaitu sebesar Rp 5.476.204.602. Besarnya total biaya persediaan sangat dipengaruhi oleh besarnya rata-rata persediaan yang disimpan persiklus waktu dan biaya kekurangan akibat persediaan, maka metode yang digunakan dalam merencanakan persediaan bahan baku Katalis dengan melihat total *cost* (TC) yang paling rendah yaitu dengan menggunakan metode P tanpa *stock out* dengan total biaya sebesar Rp 5.476.204.602 per tahun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang terutama kepada PT Sintas Kurama Perdana yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut, dan penulis berterimakasih juga terhadap dosen yang telah membimbing untuk penelitian agar sesuai apa yang seharusnya dilakukan penulis untuk penelitian menjadi lebih baik.

REFERENSI

- [1] Heizer, J & Render, B. 2014. *Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasok* (Edisi 11). Penerjemah: Kurnia, H. Penerbit : Salemba Empat Jakarta.
- [2] Juandi, E. 2017. *Perencanaan Perediaan Bahan Baku Berdasarkan Permintaan Probabilistik*.
- [3] Pulungan, D. 2018. Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan kebijakan backorder dan lost sales.

- [4] Rachman, R. 2018. Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produk Industri Garment.
- [5] Sofyan, D. 2013. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi* (Edisi 1). Penerbit : Graha Ilmu 2013.

