

ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK SEPATU MENGGUNAKAN METODE FORCASTING, EOQ dan MONTE CARLO PADA PT KIRANA ABADI SENTOSA

Caitlyn Rizky Miranda¹

Edwin Julian Kaesang²

Mia Seby³

Adi Teguh Suprpto⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Manajemen, Universitas Bina Nusantara, Jl. Jalur Sutera Barat Kav. 21,
Alam Sutera, Tangerang, Banten 15143

Abstract

This study aims to determine which method is appropriate for predicting shoe demand at PT Kirana Abadi Sentosa for the January-December 2018 period based on the smallest MAD and MSE values and to know the application of Monte Carlo simulations to calculate inventory at PT Kirana Abadi Sentosa. In this research the Time Series forecasting method (Naive Method, Moving Averages, Exponential Smoothing and Trend Projection) will be compared, then Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Square Error (MSE) will be used. After selecting the smallest MAD and MSE and determine the forecast results then entered into the EOQ calculation and compared using Monte Carlo simulations. The research methodology used is quantitative methods. From the analysis of this research Naïve Method is the method that has the smallest value with a MAD value of 9.277 and MSE 211.104. The results of Time Series forecasting and EOQ calculations and the results of the Monte Carlo simulation obtained calculations that are suitable for the company PT Kirana Abadi Sentosa are Monte Carlo simulations because it can produce a total inventory cost much smaller at Rp40,791,144,304.

Keywords: *Forecasting, Quantitative, Inventory, EOQ, Monte Carlo Simulation*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode manakah yang tepat untuk meramalkan permintaan sepatu pada PT Kirana Abadi Sentosa untuk Periode Januari – Desember 2018 berdasarkan nilai MAD dan MSE yang terkecil serta mengetahui penerapan simulasi Monte Carlo untuk menghitung persediaan pada PT Kirana Abadi Sentosa. Dalam penelitian ini akan digunakan metode peramalan *Time Series* (*Naive Method, Moving Averages, Exponential Smoothing* dan *Trend Projection*), kemudian akan dibandingkan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE). Setelah dipilih MAD dan MSE terkecil dan menentukan hasil peramalan lalu masukan ke perhitungan EOQ serta dibandingkan menggunakan simulasi Monte Carlo. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Dari analisa penelitian ini *Naïve Methode* adalah metode yang memiliki nilai terkecil dengan nilai MAD 9,278 dan MSE 211,104. Hasil dari peramalan *Time Series* dan perhitungan EOQ serta hasil dari simulasi Monte Carlo didapatkan perhitungan yang cocok untuk perusahaan PT Kirana Abadi Sentosa adalah simulasi Monte Carlo karena dapat menghasilkan total biaya persediaan jauh lebih kecil yaitu sebesar Rp 40.791.144.304.

Kata kunci: *Peramalan, Kuantitatif, Persediaan, EOQ, Simulasi Monte Carlo*

¹ Alamat Kini: Universitas Bina Nusantara, Jl. Jalur Sutera Barat Kav. 21, Alam Sutera, Tangerang, 15143
Korespondensi: Telp (021) 53696919 Email: caitlynry@gmail.com

² Alamat kini: Universitas Bina Nusantara, Jl. Jalur Sutera Barat Kav. 21, Alam Sutera, Tangerang, 15143
Korespondensi: Telp. (021) 53696919. Email: kaesang.edwin@yahoo.com

³ Alamat kini: Universitas Bina Nusantara, Jl. Jalur Sutera Barat Kav. 21, Alam Sutera, Tangerang, 15143
Korespondensi: Telp. (021) 53696919. Email: miasebyzulkarnain19@gmail.com

⁴ Alamat kini: Universitas Bina Nusantara, Jl. Jalur Sutera Barat Kav. 21, Alam Sutera, Tangerang, 15143
Korespondensi: Telp. (021) 53696919. Email: aditeguhs992@binus.ac.id

Pendahuluan

Di zaman sekarang ini, pasti baik individu maupun suatu negara tidak akan bisa terlepas dari suatu keadaan yang dinamis.

Setiap individu yang ada juga pasti akan merasakan perubahan yang cepat dan juga secara terus menerus. Maka dari itu, sebagai salah satu individu maupun suatu negara, kita diuntut untuk beradaptasi dan terbuka dalam melewati perubahan tersebut. Dalam prosesnya keadaan tersebut tidak terlepas dari globalisasi. Salah satu yang mempengaruhi kemajuan adalah adanya pertumbuhan ekonomi. Ekonomi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kesejahteraan masyarakat.

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia juga bisa berubah setiap saat nya, dipicu oleh beberapa faktor yang akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Berdasarkan besaran Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga berlaku triwulan I-2017 mencapai Rp3.227,2 triliun dan atas dasar harga konstan 2010 mencapai Rp2.377,5 triliun. Ekonomi Indonesia triwulan I-2017 terhadap triwulan I-2016 tumbuh 5,01 persen (*y-o-y*) meningkat dibanding capaian triwulan I-2016 sebesar 4,92 persen. Dari sisi produksi, pertumbuhan tertinggi dicapai oleh Lapangan Usaha Informasi dan Komunikasi sebesar 9,10 persen. Dari sisi Pengeluaran dicapai oleh Komponen Ekspor Barang dan Jasa yang tumbuh 8,04 persen. Ekonomi Indonesia triwulan I-2017 terhadap triwulan sebelumnya turun sebesar 0,34 persen (*q-to-q*). Dari sisi produksi, penurunan disebabkan oleh kontraksi yang terjadi pada beberapa lapangan usaha.

Sedangkan dari sisi pengeluaran disebabkan oleh kontraksi pada komponen pengeluaran konsumsi pemerintah (minus 45,54 persen) dan pembentukan modal tetap bruto (minus 5,42 persen).

Struktur ekonomi Indonesia secara spasial pada triwulan I-2017 didominasi oleh kelompok provinsi di pulau Jawa dan pulau Sumatera. Kelompok provinsi di pulau Jawa memberikan kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Bruto Indonesia, yakni sebesar 58,49 persen, diikuti oleh pulau Sumatera sebesar 21,95 persen, dan pulau Kalimantan sebesar 8,33 persen. Sementara pertumbuhan tertinggi dicapai oleh pulau Sulawesi. Dampak ini bisa berpengaruh terhadap proses produksi perusahaan yang ada

di Indonesia, salah satunya sistem perencanaan produksi.

Sistem perencanaan produksi yang baik akan membawa dampak positif bagi pengeluaran perusahaan. Dikarenakan proses produksi yang sudah direncanakan akan membuat dampak positif bagi pengeluaran yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Secara psikologis, fashion adalah ekspresi dan daya tarik diri seseorang terhadap lingkungan sosialnya. Fashion sendiri berasal dari bahasa Inggris yang berarti mode, gaya, cara, model, dan kebiasaan. Fashion yang dipilih seseorang bisa menunjukkan bagaimana seseorang tersebut memilih gaya hidup yang dilakukan. Seseorang yang sangat fashionable, secara tidak langsung mengkonstruksi dirinya sebagai seseorang dengan gaya hidup modern dan selalu mengikuti trend yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa dalam dunia modern gaya hidup kita membantu untuk menentukan sikap dan nilai-nilai serta menunjukkan posisi sosial diri kita di lingkungan.

Fladeo Shoes merupakan brand nasional yang dimiliki oleh PT Kirana Abadi Sentosa yang bergerak dibidang retail sepatu, PT Kirana Abadi Sentosa berdiri sejak tahun 2000. Ada pun beberapa perusahaan yang bergerak dibidang yang sama dan merupakan pesaing bagi PT Kirana Abadi Sentosa, seperti Yongki Komaladi, Ifaria Gemilang dan Carvil Abadi. Pesaing perusahaan yang bergerak sama menghasilkan produk sepatu sudah berdiri terlebih dahulu dibandingkan PT Kirana Abadi Sentosa. Hal ini tentu berpengaruh pada tingkat eksistensi brand di kalangan masyarakat. Akan tetapi PT Kirana Abadi Sentosa masih mampu bersaing di pasar sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam produksi sepatu.

Dalam hal memproduksi sepatu, ketersediaan stok barang merupakan salah satu faktor penting untuk memenuhi permintaan konsumen (Assauri, 2008:249 Hanief). Menurut *Operational Manager* PT Kirana Abadi Sentosa, permintaan konsumen yang terus berubah pada tiap bulannya menjadi salah satu faktor yang diperhatikan oleh Perusahaan dalam memproduksi barang. Oleh karena permintaan dari konsumen yang terus berubah setiap bulannya pada PT Kirana Abadi Sentosa, fenomena lebihnya stok barang yang dihasilkan dan kekurangan dalam penyediaan produk sepatu (Ristono, 2009), sering terjadi pada perusahaan ini.

Tabel 1. Permintaan dan Persediaan Produk sepatu Januari sampai dengan Desember 2016 dan Januari sampai dengan Desember 2017

Bulan	Kuantitas PO (unit)	Persediaan (unit)
Januari -2016	83.800	100.000
Februari -2016	39.600	40.000
Maret -2016	12.720	13.000
April -2016	9.000	9.200
Mei -2016	9.000	9.200
Juni -2016	9.000	9.100
Juli -2016	14.400	14.700
Agustus -2016	10.200	10.300
September -2016	13.230	13.500
Oktober -2016	32.400	33.500
November -2016	44.200	46.000
Desember-2016	43.200	43.500
Januari -2017	51.000	51.000
Februari -2017	15.800	13.000
Maret -2017	7.800	5.000
April -2017	10.000	11.000
Mei -2017	6.400	6.500
Juni -2017	10.200	9.500
Juli -2017	7.200	7.500
Agustus -2017	15.500	16.000
September -2017	20.400	20.500
Oktober -2017	27.000	28.000
November -2017	33.700	24.000
Desember -2017	29.800	14.000

Sumber: PT Kirana Abadi Sentosa

Hal ini dapat di Assauri lihat pada Tabel 1 yang menunjukkan PT Kirana Abadi Sentosa mengalami kekurangan stok barang. Menurut Nasution (2016) untuk menanggulangi permasalahan pada permintaan konsumen yang tidak menentu, perancangan simulasi dengan metode Monte Carlo dapat mempermudah dalam mencari permasalahan pada sistem yang sesungguhnya serta pembelajaran secara kompleks dalam memahami sistem permintaan barang.

Menurut Heizer dan Render (2014:794), ketika suatu sistem terdiri atas elemen – elemen yang memperlihatkan peluang dalam perilaku mereka. Metode

simulasi Monte Carlo (*Monte Carlo method*) dapat diterapkan. Dasar dari simulasi Monte Carlo adalah percobaan atas peluang elemen dengan sarana pengambilan sampel secara acak. Teknik yang diuraikan dalam lima langkah sederhana sebagai menetapkan distribusi probabilitas untuk variabel–variabel yang penting, membangun distribusi probabilitas kumulatif untuk masing – masing variabel, menetapkan interval angka secara acak untuk masing-masing variabel, menghasilkan angka-angka yang acak dan menyimulasikan serangkaian percobaan yang sebenarnya.

Gambar 1. Hasil perhitungan *Economic Order Quantity*

Inventory Results			
Parameter	Value	Parameter	Value
Demand rate(D)	307350	Optimal order quantity (Q*)	28604.92
Setup/Ordering cost(S)	90303380	Maximum Inventory Level (Imax)	28604.92
Holding cost(H)	67840	Average inventory	14302.46
Unit cost	132420	Orders per period(year)	10.74
Days per year (D/d)	300	Annual Setup cost	970278800
Daily demand rate	1024.5	Annual Holding cost	970278700
Lead time (in days)	3	Annual Holding (safety stock)	1196969000
Safety stock	17644	Unit costs (PD)	40699290000
		Total Cost	43836810000
		Reorder point	20717.5 units

Sumber: Penulis, 2018

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif, metode kuantitatif adalah metode penelitian digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu (Sugiyono, 2015:8). Penelitian menggunakan peramalan Time Series (Naive Method, Moving Averages, xponential Smoothing dan Trend Projection) dan simulasi Monte Carlo, dimana metode tersebut merupakan alat bantu untuk meramalkan jumlah permintaan (Hanief, S., & Purwanto, A., 2017), pada periode Januari- Desember 2018 dan mensimulasikan biaya persediaan yang akan di dikeluarkan oleh perusahaan. Menurut Sarjono dan Abbas (2017), Naïve Method merupakan teknik peramalan yang mengasumsikan permintaan di periode mendatang sama dengan permintaan periode terakhir.

Moving Average merupakan metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. *Exponential Smoothing* merupakan teknik prakiraan ramalan rata-rata bergerak yang tertimbang, dengan suatu fungsi *exponential*. Sementara *Trend Projection* adalah metode yang peramalan *time series* yang menyesuaikan sebuah garis tren (Sarjono dan Abbas, 2017). Baktiar

Hasil peramalan kemudian akan di uji tingkat error atau kesalahannya melalui MAD

dan MSE. Yaitu deviasi rata-rata yang absolut (*mean absolute deviation*-MAD), kesalahan rata-rata yang di kuadratkan (*mean, squared, error*-,MSE) (Baktiar, Wibowo, dan Adipranata, 2015). Formula perhitungan MAD yang digunakan:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y'(t) - Y(t)|}{n}$$

Sementara formula perhitungan MSE yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n}$$

Economic Order Quantity adalah sebuah teknik kontrol persediaan yang meminimalkan biaya total dari pemesanan dan penyimpanan (Yuliana dan Sudjana, 2016).

Biaya-biaya yang timbul sehubungan dengan adanya pembelian dan persediaan bahan baku (*carrying cost* dan *ordering cost*) setelah dihitung maka dapat ditentukan jumlah pembelian yang optimal atau disebut EOQ (Gani dan Saputri, 2015). Perhitungan EOQ menggunakan formula sebagai berikut:

$$EOQ = Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Tabel 2. Perhitungan Permintaan Berdasarkan Bilangan Acak

Bulan	Bilangan Angka acak	simulasi
JANUARI	0.002	83.800
FEBRUARI	0.292	12.720
MARET	0.253	9.000
APRIL	0.702	7.800
MEI	0.743	32.400
JUNI	0.796	27.000
JULI	0.540	32.400
AGUSTUS	0.744	10.200
SEPTEMBER	0.767	7.200
OKTOBER	0.865	12.720
NOVEMBER	0.894	33.700
DESEMBER	0.244	15.500
Total		284.440

Sumber: Olah data Penulis, 2018

Tabel 3. Perhitungan Simulasi Pemesanan dan Persediaan Dengan Simulasi Monte Carlo

Bulan	Jumlah Pemesan	Frekuensi	Persediaan Awal	Permintaan Sepatu	Persediaan Akhir	Order
Januari	-	0	83.800	83.800	0	Ya
Februari	27.518	1	27.518	12.720	14.798	-
Maret	-	0	14.798	9.000	5.798	Ya
April	27.518	1	33.316	7.800	25.516	Ya
Mei	27.518	1	53.034	32.400	20.364	Ya
Juni	27.518	1	48.152	27.000	21.152	Ya
Juli	27.518	1	48.670	32.400	16.270	-
Agustus	-	0	16.270	10.200	6.070	Ya
September	27.518	1	33.588	7.200	26.388	-
Oktober	-	0	26.338	12.720	13.668	Ya
November	28.324	2	68.704	33.700	35.004	-
Desember	-	1	35.004	15.500	19.504	-
Jumlah		9	489.192	284.440	204.892	
Rata-rata			40.766	23.703	17.074	

Sumber: Olah data Penulis, 2018

Metode simulasi Monte Carlo (Veza, 2016) merupakan simulasi yang menghitung kejadian dimasa depan dengan menggunakan bilangan acak dan perhitungan probabilitas sebagai bentuk tingkat kemungkinan akan terjadi (Nasution, 2016) (Hutahaean, 2018).

Unit analisis penelitian adalah perusahaan PT Kirana Abadi Sentosa. Kedalaman riset yang diteliti oleh penulis adalah mekanisme penyediaan produk sepatu yang mengalami kekurangan stok dan

kelebihan stok sepatu, dikarenakan permintaan konsumen tidak menentu pada tiap bulannya. Lingkungan penelitian yang diterapkan penulis pada penelitian ini adalah lingkungan riil (*Field Setting*). *Time Horizon* yang penulis gunakan adalah time series. Subjek yang diteliti oleh penulis adalah permintaan sepatu pada tiap bulannya. Jenis data yang dikumpulkan merupakan data primer, yaitu data PO yang diperoleh secara langsung dari perusahaan, selama periode 2 tahun (2016-2017).

Tabel 4. Perbandingan *Economic Order Quantity (Time Series)* dan simulasi *Monte Carlo*

	<i>Economic Order Quantity</i>	Simulasi Monte Carlo
Permintaan (D)	307.350	284.440
Biaya perunit	Rp. 132.420	Rp. 132.420
Total Biaya Per Unit	Rp. 40.699.290.000	Rp. 37.665.544.800
Frekuensi Pemesanan	10.74	9
Biaya Pemesanan	Rp. 90.303.376	Rp. 90.303.376
Total Biaya Pemesanan	Rp. 970.278.800	Rp. 812.730.384
Rata - Rata Persediaan	14.302	17.074
Biaya Persediaan	Rp. 67.840	Rp. 67.840
Total Biaya Persediaan	Rp. 970.278.700	Rp. 1.158.300.160
Safety Stock	17.644	17.019
Biaya Perunit	Rp. 67.840	Rp. 67.840
Total Biaya Safety Stock	Rp. 1.196.969.000	Rp. 1.154.568.960
Total Cost Persediaan	Rp. 43.836.810.000	Rp. 40.791.144.304

Sumber: Olah data Penulis, 2018

Hasil dan Pembahasan

Peramalan *Time Series* dengan menggunakan software *QM For Windows 4.0* dimana pada tahap ini peramalan ditentukan berdasarkan nilai MAD dan MSE yang terkecil.

Hasil menunjukkan bahwa *Naïve Methode* merupakan metode peramalan yang cocok untuk meramalkan permintaan sepatu. Hal itu dikarenakan nilai dari MAD dan MSE yang dihasilkan adalah yang terkecil yaitu sebesar 9,728 MAD dan 211,104 MSE.

Perhitungan untuk mencari Standar Deviasi dari Demand selama periode Januari sampai dengan Desember 2018 berdasarkan hasil perhitungan data peramalan menggunakan *QM For Windows 4.0* standar deviasi 6.181. Setelah mendapatkan standar deviasi, berikut perhitungan *Safety Stock* (SS) selama 1 tahun dengan tingkat signifikansi sebesar 95% ($Z = 1,65$), dan Lead Time (L) = 3 hari yaitu sebesar 17.644 unit tiap produksi sepatu.

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil jumlah pemesanan optimal untuk bahan baku Sepatu sebesar 28,604,92 atau 28,605 unit untuk setiap kali pemesanan dimana jumlah frekuensi pemesanan selama dua tahun sebesar 10,74 atau 11 kali pemesanan.

Biaya produksi baku sepatu selama satu tahun sebesar Rp 970.278.800 dan biaya penyimpanan selama satu tahun sebesar Rp 970.287.800. Biaya unit selama satu tahun adalah sebesar Rp 40.699.290.000 dan total biaya sebesar Rp 43.836.810.000.

Perhitungan simulasi monte carlo untuk biaya persediaan dan jumlah pemesanan selama periode Januari – Desember 2018. Hasil simulasi menunjukkan nilai probabilitas dari tiap jumlah pemesanan berdasarkan jumlah pemesanan tiap bulannya.

Tabel 2 menentukan jumlah permintaan berdasarkan bilangan acak yang ditentukan dengan bantuan Software Ms. Excel. Tabel 3 merupakan simulasi jumlah pemesanan yang akan dilakukan oleh PT KIRANA ABADI SENTOSA untuk periode Januari – Desember 2019, yaitu sebanyak 9 kali pemesanan. Tabel 4 menunjukkan perbandingan biaya antara peramalan *time series* menggunakan perhitungan *Economic Order Quantity* dan simulasi Monte Carlo.

Dari hasil di atas diperoleh bahwa perhitungan simulasi Monte Carlo mendapatkan total biaya paling minimal dibandingkan nilai EOQ dari Time Series.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan analisis perhitungan yang peneliti lakukan terhadap peramalan kebutuhan sepatu pada PT Kirana Abadi Sentosa dapat diberikan kesimpulan bahwa sebagai berikut:

- Dari hasil penelitian dan pembahasan membuktikan bahwa peramalan permintaan dengan *Time Series* menggunakan Software *QM For Windows 4.0*, metode yang tepat adalah *Naïve*

Metode dikarenakan menggunakan MAD dan MSE yang paling terkecil yaitu MAD 9,278 dan MSE 211,104.

- b) Berdasarkan hasil perhitungan dengan simulasi Monte Carlo dapat disimpulkan bahwa perusahaan perlu melakukan pemesanan produksi sepatu sebanyak 9 kali dengan besar pemesanan sebanyak 27.518 untuk periode Januari sampai dengan Desember 2018. Total biaya yang akan di keluarkan oleh perusahaan sebanyak Rp. 40.791.144.304 selama periode Januari sampai dengan Desember 2018.
- c) Dengan menggunakan simulasi Monte Carlo perusahaan dapat memperkirakan jumlah permintaan dan persediaan, serta total biaya yang dikeluarkan untuk periode mendatang.

Berdasarkan kesimpulan yang dihasilkan oleh penelitian ini, peneliti kemudian memberikan saran kepada PT Kirana Abadi Sentosa, sebagai berikut:

- a) Dalam melakukan perencanaan persediaan sebaiknya perusahaan menggunakan metode Naïve Methode untuk meramalkan permintaan. Dengan melakukan peramalan permintaan, maka perusahaan dapat menghitung biaya yang akan dikeluarkan PT Kirana Abadi sentosa. Sehingga dapat mengoptimalkan biaya yang dikeluarkan oleh PT Kirana Abadi Sentosa.
- b) PT Kirana Abadi sentosa sebaiknya mempertimbangkan simulasi Monte Carlo yang menghasilkan peramalan permintaan dan pengendalian persediaan untuk mengoptimalkan persediaan dan biaya yang akan dikeluarkan perusahaan untuk meningkatkan profit perusahaan. Serta dapat menyusun perencanaan persediaan untuk masa yang akan datang.
- c) Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya menggunakan data-data yang lebih banyak lagi misalnya data permintaan dalam jangka waktu 3 (tiga) tahun atau lebih, sehingga hasil simulasi akan lebih akurat. Simulasi juga sebaiknya dilakukan dengan menggunakan software pemograman yang *user friendly* agar memudahkan dalam input dan pengolahan data serta efisiensi waktu.

Daftar Pustaka

- Assauri, S. (2016). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: LPFE Universitas Indonesia.
- Baktiar, C., Wibowo, A., & Adipranata, R. (2015). Pembuatan Sistem Peramalan Penjualan Dengan Metode Weighted Moving Average dan Double Exponential Smoothing Pada UD Y. *Jurnal Infra*, 3(1), pp-222.
- Gani, I. M., & Saputri, M. E. (2015). Analisis Peramalan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode EOQ pada Optimalisasi Kayu di Perusahaan Purezento. *eProceedings of Management*, 2(2).
- Hanief, S., & Purwanto, A. (2017). Peramalan Dengan Metode Exponential Smoothing Dan Analisis Sistem Untuk Penentuan Stok Atk (Kertas A4). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 3(1).
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Sustainability and supply chain management*. New Jersey: Pearson
- Hutahaeen, H. D. (2018). Analisa Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Tingkat Kehadiran mahasiswa Dalam Perkuliahan (Studi Kasus: STMIK Pelita Nusantara). *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1).
- Nasution, K. N. (2016). Prediksi Penjualan Barang Pada Koperasi PT. Perkebunan Silindak Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(6).
- Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sarjono, H., & Abbas, B. S. (2017). *Forecasting Aplikasi Penelitian Bisnis QM For Windows Vs Minitab Vs Manual*. (D. S. Hamali, Ed.)

(Pertama). Jakarta: Mitra Wancana Media.

Sugiyono (2015). *Metode Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, cetakan ke-22. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Veza, O. (2016). Simulasi Pengendalian Persediaan Gas Menggunakan Metode Monte Carlo Dan Pola Lcm

(Studi Kasus Di PT PKM Group Cabang Batam). *Jurnal Teknik Ibnu Sina JT-IBSI*, 1(01).

Yuliana, C., & Sudjana, N. (2016). Penerapan Model Eoq (Economic Order Quantity) Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku *Jurnal Admin strasi Bisnis*, 36(1), 1-