

STRATEGI PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DIGITAL PARKING SENSOR DENGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)* MELALUI *FORECASTING* DI PT. WJI

Ratna Suminar S¹, Helena Sitorus², Denny Siregar³, Khoirul Umam⁴

^{1,2,3,4} Teknik Industri, Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat

Email: ratna.suminar@dsn.ubharajaya.ac.id¹, helena.sitorus@dsn.ubharajaya.ac.id², denny.siregar@dsn.ubharajaya.ac.id³, khoirulumam2095@gmail.com⁴

Abstrak – Era pandemi Covid-19 mempengaruhi hasil produksi dan proses kerja seluruh industri. Perusahaan ditantang untuk beradaptasi secara cepat terhadap situasi yang tidak terkendali, seperti melakukan efisiensi pengendalian pada persediaan bahan baku. Bagi perusahaan aksesoris elektronik untuk otomotif dalam kondisi demikian perlu mengkaji ulang perencanaan dan pengendalian bahan baku agar lebih optimal. Penelitian ini dilakukan dengan studi perbandingan antara metode *Economic Order Quantity* dan metode konvensional perusahaan. Tujuan dari perbandingan ini yaitu mendapatkan metode terbaik dalam melakukan perencanaan persediaan bahan baku. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk meramalkan permintaan digunakan model ARIMA terbaiknya yaitu (0,1,0) (0,1,0). Metode perencanaan persediaan bahan baku yang lebih baik adalah metode EOQ dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan *Total Inventory Cost (TIC)* pada metode EOQ lebih kecil dibandingkan metode konvensional. Metode EOQ menurunkan *Total Inventory Cost* pada metode konvensional sebesar 89%.

Kata kunci: EOQ; *Forecasting*; TIC; ROP.

Abstract – The era of the Covid-19 pandemic affected the production results and work processes of the entire industry. Companies are challenged to adapt quickly to uncontrollable situations, such as controlling the efficiency of raw material inventory. For electronic accessories companies for automotive in such conditions, it is necessary to review the planning and control of raw materials so that they are more optimal. This research was conducted with a comparative study between the *Economic Order Quantity* method and the company's conventional method. The purpose of this comparison is to get the best method for planning raw material inventory. The results of this study indicate that the best ARIMA model is used to forecast demand, namely (0,1,0) (0,1,0). The better raw material inventory planning method is the EOQ method compared to the conventional method. This is indicated by the *Total Inventory Cost (TIC)* in the EOQ method is smaller than the conventional method. The EOQ method reduces the *Total Inventory Cost* in the conventional method by 89%.

Keywords: EOQ; *Forecasting*; TIC; ROP.

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 dan akibat adanya permasalahan *global pandemic* Covid 19, menyebabkan perusahaan untuk melihat peluang di tengah persaingan pasar yang semakin berkembang. Suasana yang kompetitif dan tidak terduga membutuhkan kemampuan perusahaan untuk menerapkan perencanaan strategis. Organisasi membutuhkan strategi perencanaan agar tata kelola lebih efisiensi dan efektivitas untuk keberlanjutan organisasi. Status masa depan perusahaan dapat diprediksi dengan perencanaan strategi yang memanfaatkan potensi perusahaan untuk

memandu pencapaian tujuan (John-Eke & Eke, 2020). Pengelolaan persediaan sebagai salah satu aktivitas (Susanto, 2018) ketersediaan produk bahan baku yang dibutuhkan untuk proses produksi pada perusahaan menjadi bagian keberlanjutan organisasi. Perencanaan strategi pada pengelolaan persediaan dilakukan dengan pengendalian barang yang tersedia agar efektif, mempertahankan penjualan, mengantisipasi permintaan pelanggan yang fluktuatif (Fithri et al., 2019) dan meningkatkan pengembalian asset (Agarwal, 2014).

Perencanaan persediaan membutuhkan kecermatan waktu untuk pemesanan,

persediaan maksimum penyimpanan agar tidak terjadi kekurangan ataupun kelebihan (Adam & Imaroh, 2019). Pengendalian persediaan dan pemecahaan masalah persediaan untuk memperoleh kualitas dan kuantitas yang sesuai dengan kebutuhan untuk kepentingan keuntungan perusahaan dikarenakan tidak ada kegiatan produksi yang terhenti dan terhindar dari minimum pembelian (Adam & Imaroh, 2019; Agarwal, 2014). Strategi perencanaan dalam pengelolaan persediaan seperti jumlah pemesanan barang, waktu pesan dan pengaturan penyimpanan bahan baku (Agarwal, 2014), serta berkaitan dengan transaksi penjualan (Susanto, 2018). *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan model standar kuantitas ekonomis untuk mengoptimalkan sumber daya dan meminimalkan biaya (Adam & Imaroh, 2019; Agarwal, 2014), selain itu menghasilkan pemesanan yang maksimal dengan biaya yang rendah (Susanto, 2018). Pada metode ini memperhatikan biaya pemesanan, tingkat persediaan serta jumlah permintaan (Susanto, 2018), pesanan terjadwal dan cepat serta nilai dan biaya tidak terganggu (Nemtajela & Mbohwa, 2016).

Metode peramalan sebagai suatu kegiatan untuk memprediksi kondisi yang akan datang melalui pengujian masa lalu (Fithri et al., 2019) dan umumnya merupakan data historis berdasarkan deret waktu (Benhamida et al., 2021). Dasar perencanaan dan pelaksanaan proses rantai pasok seperti untuk pengadaan dan pembuatan produk tergantung adanya relevansi, kualitas dan akurasi prakiraan kebutuhan yang dibuat (Benhamida et al., 2021). Pengambilan keputusan dapat dilakukan melalui metode ini, dikarenakan mencakup proses pemilihan, perencanaan kapasitas, tata letak fasilitas, penjadwalan dan inventaris. Peramalan permintaan berguna untuk mengetahui pola tren pelanggan (Goltsos et al., 2022), informasi tentang produk, mengantisipasi jumlah produk untuk keperluan penjadwalan produksi serta bagian dari pengendalian persediaan (Sgarbossa, 2021).

Metode EOQ yang didukung forecasting untuk meramalkan permintaan adalah metode strategi perencanaan perusahaan untuk memperkirakan

kebutuhan ng optimal produksi. Dalam hal ini diperlukan kemampuan perusahaan untuk melakukan perencanaan dan perancangan yang tepat dalam pembelian bahan baku yang akan dibeli. Strategi yang tepat agar tidak terjadi kelebihan persediaan bahan baku pada periode tertentu, penumpukan persediaan bahan baku yang mengakibatkan tingginya biaya penyimpanan, atau kekurangan persediaan bahan baku (*stock out*) sehingga perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan. Kedua metode ini digunakan dan dibandingkan dalam pengukuran persediaan bahan baku di perusahaan yang bergerak di industri komponen aksesoris elektronik untuk otomotif. Salah satu produk yang dihasilkan adalah *digital parking sensor*. Bahan baku untuk membuat *digital parking sensor* terdiri dari *sensor body*, *rubber*, *PCBA*, *transducer*, *sponge*, *retainer*. Batas toleransi perusahaan pada penyediaan bahan baku sebesar 2%. Namun, rata-rata penggunaan bahan baku selama satu tahun di atas 2% dengan nilai rata-rata persentase pemakaian dan ketersediaan seluruh bahan baku di tahun 2019 sebesar 6,6%. *Over stock* yang sangat besar terjadi di bulan November dan Desember 2019. Sedangkan persediaan tahun 2020 dapat dilihat terdapat kelebihan serta kekurangan bahan baku. Kelebihan bahan baku terjadi pada bahan baku *PCBA* (16,3%) dan *transducer* (16%), sedangkan kekurangan bahan baku terjadi pada *body sensor* (-0,2%), *rubber* (0,4%), *sponge* (-1%), dan *retainer* (-0,4%). Hal ini salah satu penyebabnya yaitu terjadi issue global covid-19 yang menimbulkan penurunan permintaan mulai dari bulan April hingga Juni yang memaksa perusahaan harus mengurangi jumlah pembelian bahan baku. Pasca covid-19 terjadi peningkatan permintaan yang cukup drastis dimulai pada bulan Juli dengan persentase kenaikan sekitar 50%, hal ini tidak dapat diantisipasi oleh perusahaan hingga menimbulkan kekurangan bahan baku. Permasalahan persediaan yang terjadi pada semua bahan baku tentunya hal ini menimbulkan banyak biaya yang dikeluarkan seperti, biaya penyimpanan barang, biaya kadaluarsa barang, biaya kerusakan barang dan biaya kekurangan barang.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis strategi perencanaan persediaan bahan baku dengan membandingkan metode EOQ dan metode konvensional. Tahapan penyusunan dengan pertama melakukan perhitungan *forecasting*, kedua EOQ dan ketiga membandingkan hasil perhitungan tersebut.

METODE

Model *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) merupakan model yang digunakan dengan deret waktu musiman yang memiliki dua bagian, yaitu tidak musiman dan musiman (Rosihan et al., 2021). Pada data faktor musiman didapatkan dengan menentukan identifikasi koefisien autokorelasi terhadap 2 atau 3 time-lag yang mempunyai kebedaan nyatanya dari 0. Autokorelasi yang secara signifikan berbeda terhadap 0 dinyatakan adanya suatu pola dalam data. Penyelesaian faktor musiman, persamaan yaitu:

$$ARIMA = (p,d,q) (P,D,Q)^S \dots (1)$$

(p,d,q) : Bagian yang bukan musiman dari model
(P,D,Q) : Bagian musiman dari model
S : jumlah periode per musim

Pengujian nilai koefisien autokorelasi dari *error* maka penguji harus melihat kerandoman nilai *error* yang dilakukan, dengan salah satu dari dua statistik berikut,

a. Uji Q Box dan Pierce:

$$Q = n' \sum_{k=1}^m r_k^2 \dots (2)$$

b. Uji Ljung-Box:

$$Q = n'(n' + 2) \sum_{k=1}^m \frac{r_k^2}{(n'-k)} \dots (3)$$

Menyebar secara Khi Kuadrat ($2 \chi^2$) dengan derajat bebas (db)=(k-p-q-P-Q).

n' : n-(d+SD)

d : ordo pembedaan bukan faktor musiman

D : ordo pembedaan faktor musiman

S : jumlah periode per musim

m : lag waktu maksimum

r^2 : autokorelasi untuk time lag 1, 2, 3, 4,..., k

Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) yang dikemukakan oleh Handoko (2010) bahwa dengan adanya kebutuhan yang tetap dapat

diketahui besaran pembelian pesanan yang ekonomis.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ds}{h}} \dots (4)$$

Q*: Jumlah optimum dari persediaan bahan baku yang dipesan (EOQ)

D : Pemakaian persediaan bahan baku dalam setahun

s : Biaya yang dikeluarkan setiap kali pemesanan

h : $h \times C$ adalah biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan per unit per tahun

h : Biaya penyimpanan (5% terhadap nilai barang)

C : Harga barang (rupiah/pcs)

EOQ pada frekuensi pemesanan:

$$f = \frac{D}{Q^*} \dots (5)$$

f : Frekuensi pembelian dalam setahun

D : Pemakaian persediaan bahan baku dalam setahun

Q* : Jumlah optimum dari persediaan bahan baku yang dipesan (EOQ)

Persediaan pengaman persediaan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kekurangan barang atau material yang disebabkan adanya penggunaan barang yang lebih besar karena adanya kenaikan permintaan dari perencanaan awal atau barang yang dipesan mengalami keterlambatan.

$$Ss = (Pm - d)Lt \dots (5)$$

Pm : Pemakaian terbanyak dalam satu tahun

d : Pemakaian rata-rata bahan baku per bulan

Lt : Waktu tunggu kedatangan bahan baku

$$Total\ Inventory\ Cost = \sqrt{2 \times D \times s \times h} \dots (6)$$

D : Pemakaian persediaan bahan baku dalam setahun

s : Biaya yang dikeluarkan setiap kali pemesanan

h : Biaya penyimpanan per pcs

Titik pemesanan menurut Ruauw (2011) adalah saat atau waktu tertentu perusahaan harus mengadakan pemesanan bahan dasar kembali, sehingga datangnya pesanan tersebut tepat dengan habisnya bahan dasar yang dibeli, khususnya dengan metode EOQ.

$$\text{Reorder Point} = Ss + (Lt \times d) \dots (7)$$

Ss : Persediaan pengaman

Lt : Waktu tunggu kedatangan bahan baku

d : Rata-rata penggunaan bahan baku per bulan

Batas maksimum persediaan perusahaan untuk kuantitas persediaan di gudang tidak berlebihan Rumincap (2010):

$$\text{Maximum Inventory} = Ss + Q^* \dots (8)$$

Ss : Persediaan pengaman

Q^* : Jumlah optimum dari bahan baku yang dipesan

Data pendukung untuk perhitungan EOQ dan *forecasting* diperoleh dari data perusahaan antara lain: data persediaan bahan baku, data permintaan produk, biaya gudang dan data pemakaian produk. Sebelum melakukan peramalan permintaan (*forecasting*) terlebih dahulu menggunakan software RStudio.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelian bahan baku *digital parking sensor* belum memperhitungkan jumlah pembelian yang optimal. Dari periode waktu yang diteliti, diketahui perusahaan melakukan pembelian bahan baku per satu bulan sekali. Kebijakan tersebut dilakukan untuk mengantisipasi kekurangan bahan baku selama proses produksi sehingga perusahaan dapat melakukan produksi secara terus menerus. Perusahaan melakukan pembelian seluruh bahan baku sebanyak 12 kali dalam setahun dengan total pembelian pada Tabel 1. Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa perusahaan belum melakukan perhitungan jumlah pembelian secara optimal karena terjadi kelebihan persediaan. Kelebihan persediaan tertinggi pada bahan baku *rubber*.

Tabel 1. Persediaan dan Pemakaian Bahan Baku Dalam Satu Tahun 2019

		Bahan Baku					
Persediaan dan Pemakaian		Sensor Body (pcs)	Rubber (pcs)	PCBA (pcs)	Transducer (pcs)	Sponge (pcs)	Retainer (pcs)
Persediaan 2019	Jumlah	376,390	376,590	375,210	374,780	374,840	374,850
	Rata-rata	31,366	31,383	31,268	31,232	31,237	31,238
Pemakaian 2019	Jumlah	351,388	351,388	351,388	351,388	351,388	351,388
	Rata-rata	29,282	29,282	29,282	29,282	29,282	29,282

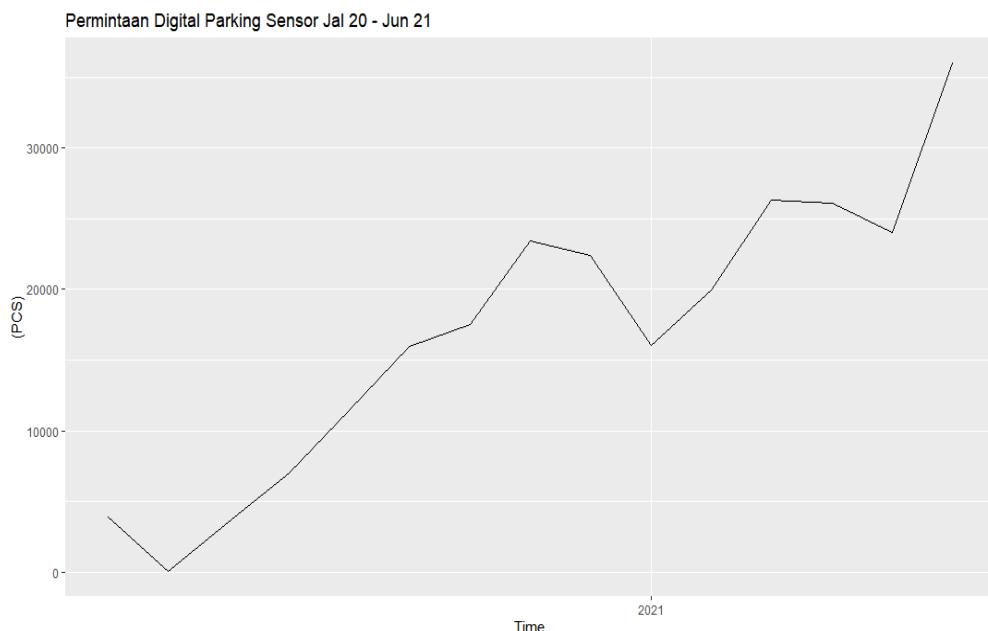
Forecasting Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Peramalan dilakukan untuk kebutuhan permintaan untuk periode Juli 2021 – Juni 2022 (1 Tahun) dengan metode *time series*. Hasil uji pola data permintaan *digital parking sensor* pada Januari 2019 – Juni 2021 termasuk ke dalam pola musiman. Pada Gambar 1. dijelaskan bahwa tidak adanya kepastian data karena data tersebut mengandung pola musiman. Namun terlihat pada awal tahun 2020 menghasilkan grafik permintaan yang turun drastis, hal itu disebab karena adanya pandemi covid-19 sehingga

permintaan produk menurun dan mempengaruhi data yang dimiliki. Hasil peramalan ARIMA diperoleh rata-rata permintaan produk pada setiap bulannya yaitu sebanyak 11.224 pcs dengan total permintaan dalam satu tahun sebanyak 134.682 pcs. Lalu kenaikan permintaan produk tertinggi untuk periode Juli 2021-Juni 2022 terjadi pada bulan Juni 2022 yaitu mengalami kenaikan sebanyak 14.000 pcs atau sekitar 21%, sedangkan penurunan permintaan tertinggi terjadi pada bulan Januari 2022 dengan penurunan sebanyak 5.312 pcs atau sekitar 71%. Model ARIMA terbaiknya yaitu (0,1,0) (0,1,0) dengan jumlah periodenya yaitu selama 12 bulan ke

depan menghasilkan nilai σ^2 estimated as 44890189 : log likelihood = -10.23, lalu hasil nilai dari AIC : 22.46, AICc : 18.46, BIC : 20.46 serta hasil nilai $error mean absolute percentage error$ (MAPE) : 4.1853. Hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa kemampuan

melakukan prediksi atau prakiraan persediaan bahan baku masih sangat baik karena masih di bawah 10%. Hal ini dapat disebabkan dari pengalaman yang dimiliki oleh perusahaan.



Gambar 1. Hasil Uji Pola Data

Hasil *Forecasting Autoregressive Integrated Moving Average* periode Juli 2021-Juni 2022 ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Forecasting Autoregressive Integrated Moving Average*
Periode Juli 2021-Juni 2022

	Hasil Peramalan Model ARIMA												
	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Okt-21	Nov-21	Des-21	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	Mei-22	Jun-22	Total
Peramalan (pcs)	11.990	12.972	13.038	10.078	14.444	7.446	2.154	12.460	14.884	8.240	6478	20.478	134.682

Economic Order Quantity (EOQ)

Metode EOQ memperhatikan dalam beberapa aspek sehingga dapat menentukan jumlah yang terbaik untuk melakukan penyediaan bahan baku. Tahap pertama dengan memperhatikan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku yang sudah dikeluarkan berdasarkan satu tahun

sebelumnya sebagai persiapan untuk satu tahun berikutnya. Selama 12 kali pemesanan bahan baku komponen biaya terdiri dari lead time, biaya komunikasi terhitung biaya satu kali pemesanan untuk seluruh bahan baku sebesar Rp. 50.158.946. Total pemesanan bahan baku selama satu tahun dengan 12 kali pemesanan untuk seluruh bahan baku sebesar Rp. 601.907.352. Pada perhitungan biaya

diperoleh biaya penyimpanan paling tinggi untuk satu tahun adalah bahan baku PCBA yaitu sebesar Rp. 31.223.328/tahun, sedangkan biaya penyimpanan paling rendah adalah bahan baku *sponge* sebesar Rp. 390.578/tahun. Estimasi total biaya penyimpanan dari semua bahan baku *digital parking sensor* selama satu tahun ke depan yaitu sebesar Rp. 62.190.760. Tahap ke dua dengan mencari jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis. Tahap ini diperoleh jumlah yang optimal untuk digunakan pada produksi. Tahap selanjutnya frekuensi pembelian bahan baku untuk menentukan jumlah frekuensi pemesanan yang efisien. Hasil perhitungan diperoleh untuk seluruh bahan baku di bawah 12 kali. Tahap ke empat persediaan pengaman sangat dibutuhkan oleh perusahaan, persediaan pengaman berfungsi menjaga atau melindungi kemungkinan terjadinya kekurangan bahan baku saat terjadi inflasi permintaan sehingga dapat memperlancar kegiatan produksi. Perusahaan mempunyai dua macam waktu tunggu (*lead time*), yaitu untuk pembelian bahan baku dari dalam negeri

(*local supplier*) waktu tunggunya selama 1 bulan dan untuk pembelian bahan baku dari luar negeri (impor) maka waktu tunggunya selama 3 bulan. Waktu tunggu terhitung sejak *production order* (PO) dikirim ke *supplier*. Tahap ke lima perhitungan total biaya persediaan bahan baku dengan metode *economic order quantity* untuk *digital parking sensor* untuk periode Juli 2021 – Juni 2022 yaitu sebesar Rp. 75.846.209. Tahap berikutnya adalah Jumlah persediaan yang menandai saat harus melakukan pemesanan kembali (*Re Order Point*) bahan baku untuk *digital parking sensor* untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Tahap terakhir perusahaan wajib memiliki persediaan maksimum (*Maximum Inventory*) agar persediaan yang dimiliki tidak berlebihan sehingga tidak terjadi pemborosan biaya yang dikeluarkan. Dari hasil seluruh tahap perhitungan analisis metode EOQ terangkum dalam Tabel 3. Hasilnya yaitu bahwa metode konvensional melakukan pemesanan lebih banyak bila dibandingkan dengan metode EOQ.

Tabel 3. Rekapitulasi Perbandingan Metode Konvensional dengan Metode EOQ

No Bahan Baku	Frekuensi Pemesanan		Kuantitas Pembelian		Persediaan Pengaman		Persediaan Maksimum		Titik Pemesanan		Total Inventory Cost	
	kali/tahun		pcs		pcs		pcs		pcs		Rp	
	Sebelum EOQ	Sesudah EOQ	Sebelum EOQ	Sesudah EOQ	Sebelum EOQ	Sesudah EOQ						
1 Sensor Body	12	4	11.224	37.184	-	9.254	-	46.438	-	20.478	6.119.985	1.159.406
2 Rubber	12	1	11.224	99.553	-	9.254	-	108.807	-	20.478	2.506.467	433.054
3 PCBA	12	1	11.224	179.832	-	27.762	-	207.594	-	61.434	365.222.928	41.690.485
4 Transducer	12	1	11.224	187.417	-	27.762	-	215.179	-	61.434	282.622.969	31.167.365
5 Sponge	12	1	11.224	121.927	-	9.254	-	131.181	-	20.478	2.311.178	353.587
6 Retainer	12	3	11.224	41.362	-	9.254	-	50.616	-	20.478	5.314.586	1.042.312

Hasil perbandingan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa *Total Inventory Cost* (TIC) metode konvensional adalah sebesar Rp 664.098.113 dan dengan metode EOQ sebesar Rp 75.846.209. TIC metode EOQ

lebih kecil dimana selisihnya adalah sebesar Rp 588.251.904 atau sebesar 89%. Metode EOQ memperkecil biaya persediaan yang dikeluarkan. Dalam hal ini perusahaan dapat menyusun strategi perencanaan terutama

ketika menghadapi situasi yang tidak terduga seperti halnya pandemi Covid 19. Beberapa strategi ditinjau dari hasil dan pengamatan dan wawancara, antara lain: perusahaan perlu menentukan *safety stock*, *maximum stock* dan *re-order point* secara periodik agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan bahan baku dan menjaga kemungkinan keterlambatan kedatangan bahan baku yang dipesan, tidak perlu lagi mengatur waktu order setiap bulan, dapat direncanakan per kuartal sehingga perusahaan dapat melakukan aktivitas yang berbeda untuk peningkatan produksi. Dengan menggunakan metode EOQ akan menjadi suatu pembiasaan diri dan pengalaman sehingga dapat mengurangi biaya.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari studi komparatif antara metode konvensional dengan metode EOQ dalam pengupayaan pengendalian persediaan di PT. WJI, bahwa metode EOQ lebih baik. Nilai *Total Inventory Cost* (TIC) metode konvensional adalah sebesar Rp 664.098.113 dan dengan metode EOQ sebesar Rp 75.846.209. TIC metode EOQ lebih kecil dimana selisihnya adalah sebesar Rp 588.251.904. Metode EOQ dapat mengurangi biaya *Total Inventory Cost* (TIC) sebesar 89% dari metode konvensional. Keterbatasan penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya, antara lain: menambahkan perhitungan biaya lain yang diperlukan seperti biaya modal yang diinvestasikan dalam biaya penyimpanan sehingga dalam menganalisis persediaan bahan baku dapat diperoleh hasil penelitian yang lebih akurat, melakukan perhitungan dengan menggunakan *software-software* lain yang lebih mendukung agar lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, G., & Imaroh, T. S. (2019). Comparison of Effectiveness Inventory Control of EOQ Method with Company Method in Steel Material Fabrication Krakatau Posco. *Dinasti International Journal of Education Management And Social Science*, Vol.1(2), 124-137

Agarwal, S. (2014). Economic Order Quantity Model : A Review in VRSD. *International Journal of Mechanical, Civil, Automobile and Production Engineering*, Vol. IV(XII), 233–236.

Benhamida, F. Z., Kaddouri, O., Ouhrouche, T., Benaichouche, M., Casado-Mansilla, D., & Diego, L. (2021). Demand Forecasting Tool for Inventory Control Smart Systems. *Journal of Communications Software and Systems*, Vol. 17(2), 185–196.

Fithri, P., Hasan, A., & Asri, F. M. (2019). Analysis of Inventory Control by Using Economic Order Quantity Model – A Case Study in PT Semen Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 18(2), 116–124.

Goltsos, T. E., Syntetos, A. A., Glock, C. H., & Ioannou, G. (2022). Inventory – Forecasting: Mind The Gap. *European Journal of Operational Research*, Vol. 299(2), 397–419

John-Eke, E. C., & Eke, J. K. (2020). Strategic Planning and Crisis Management Styles in Organizations: A Review of Related Literature. *Journal of Strategic Management*, Vol. 5(1), 36–46.

Nemtajela, N., & Mbohwa, C. (2016). Inventory Management Models and Their Effects on Uncertain Demand. *Conference: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 978(1), 1046-1049. <https://Doi.Org/10.1109/IEEM.2016.7798037>

Rosihan, R. I., Paduloh, P., & Sulaeman, D. (2021). Implementation of Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR) to Reduce Bullwhip Effect in PT. XYZ. *Prosiding of SNAST*, 2(1), 1–8.

Ruauw, E. (2011). Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Contoh Pengendalian pada Usaha Grenda Bakery Lianli. *ASE*, Vol. 7(1), 1-11

Sgarbossa, F. (2021). Advances in Spare Parts Classification and Forecasting for Inventory Control *IFAC Papersonline*, Vol. 54(1), 982–987.

Susanto, R. (2018). Raw Material Inventory Control Analysis With Economic Order Quantity Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, International Conference on Informatics, Engineering, Science and Technology (INCITEST)*, 407(1) <https://Doi.Org/10.1088/1757-899X/407/1/012070>