



Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Sebagai Analisis Kontrol Persediaan Bahan Baku pada PT Metalindo Teknik Utama

Method of *Economic Order Quantity* (EOQ) as an Analysis of Raw Material Inventory Control at PT Metalindo Main Engineering

Lugina Lestari^{*1}, Aulia Fashanah Hadining¹¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

ARTICLE INFO

Article history:

Diterima 11-02-2022

Diperbaiki 21-03-2022

Disetujui 11-06-2022

Kata Kunci:

Bahan Baku, Biaya Persediaan, *Economic Order Quantity* (EOQ)

ABSTRAK

PT Metalindo Teknik Utama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang *Manufacture* (Karoseri *Body*). Selama ini perusahaan dalam mengelola persediaan bahan baku menggunakan cara sederhana yaitu dengan membeli bahan baku jika persediaan habis. Penggunaan cara tersebut mengakibatkan biaya pengelolaan bahan baku yang dikeluarkan masih tergolong tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya pengelolaan persediaan berdasarkan metode *Economic Order Quantity* dan membandingkan dengan biaya pengelolaan persediaan yang dilakukan perusahaan pada tahun 2020. Data yang diambil berdasarkan laporan keuangan perusahaan yang disusun pada tahun 2020. Data dianalisis menggunakan rumus EOQ. Hasil penelitian berupa pada O₂ jumlah pemesanan yang ekonomis menurut EOQ adalah 141 tabung dengan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp 6.771.277 sedangkan menurut metode perusahaan sebesar Rp 25.542.451 kemudian didapat penghematan atau selisih Rp 18.771.174. Pada CO₂ jumlah pemesanan yang ekonomis menurut EOQ adalah 130 tabung dengan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp 6.770.777 sedangkan menurut metode perusahaan sebesar Rp 23.601.184 kemudian didapat penghematan atau selisih Rp 16.830.407. Jumlah pemesanan pada LPG yang ekonomis menurut EOQ adalah 31 tabung dengan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp 1.447.350 sedangkan menurut metode perusahaan sebesar Rp 4.631.372 kemudian didapat penghematan atau selisih Rp 3.184.022.

ABSTRACT

PT Metalindo Teknik Utama is a company engaged in Manufacturing (body of a car). So far, in managing raw material inventories, the company used simple method with buy raw material if the inventory is out of stock. The use of this method resulted in the cost of managing the raw materials incurred is still relatively expensive. This study aims to analyze the cost of inventory management based on the Economic Order Quantity method and compare the costs of inventory management implemented by the company in 2020. The data is taken based on the company's annual financial statements prepared in 2020. The data is analyzed using the EOQ formula. Results of the research in the form of O₂, the number of economical orders according to EOQ is 141 tube with a raw material inventory cost of Rp. 6,771,277 while according to the company's method of Rp. 25,542,451 then obtained savings or a difference of Rp. 18,771,174. In CO₂ the number of economical orders according to EOQ is 130 tube with a raw material inventory cost of Rp. 6,770,777, while according to the company's method it is Rp. 23,601,184 then the savings or difference is Rp. 16,830,407. For LPG, the number of economical orders according to EOQ is 31 tubes with a raw material inventory cost of Rp. 1,447,350 while according to the company's method it is Rp. 4,631,372 then the savings or difference is Rp. 3,184,022.

Keywords:

Economic Order Quantity (EOQ), Inventory Cost, Raw material

1. Pendahuluan

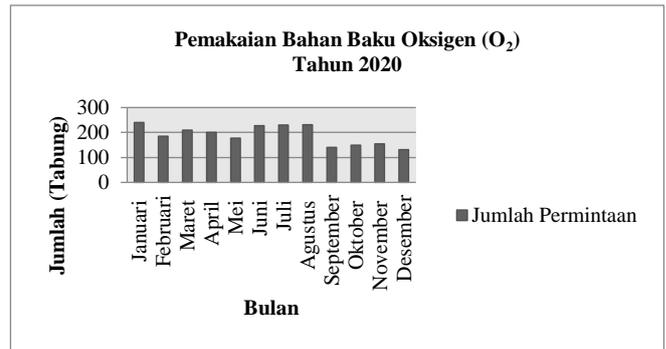
Era dunia industri global ini pendirian perusahaan di Indonesia sudah tak terhitung jumlahnya. Setiap perusahaan tentu mempunyai maksud yang sama yaitu mendapatkan profit yang maksimal dengan meminimalkan segala kerugian yang akan terjadi. Untuk memperoleh suatu laba tentunya perusahaan harus memiliki kualitas yang baik, baik itu secara internal maupun eksternal. Kualitas internal merupakan penilaian dari kualitas produk jadi sebelum melakukan pengiriman dengan pengaitan kualitas proses yang melekat pada produk tersebut secara langsung [1]. Kualitas eksternal bermanfaat dalam menentukan kepuasan konsumen, karena semakin kecil kegagalan, maka semakin besar kepuasan tersebut [1].

Keuntungan atau laba perusahaan dapat dipengaruhi juga oleh laju kelancaran produksi. Proses kelancaran produksi yang baik dan optimal akan memberikan hasil laba yang maksimal kepada perusahaan. Terdapat beberapa variabel yang memengaruhi laju kelancaran produksi, salah satunya yaitu ketersediaan bahan baku. Proses menyediakan bahan baku ini tentu memerlukan sistem manajemen yang baik. Maka digunakanlah suatu sistem manajemen persediaan sebagai peningkatan nilai pada produk agar dapat terkendali dengan baik [2]. Persediaan tersebut menjadi salah satu komponen yang sangat penting bagi perusahaan agar dapat memenuhi permintaan sehingga bisa memberikan keuntungan bagi perusahaan itu sendiri [3]. Persediaan sendiri dapat dikatakan sebagai sumber yang belum digunakan untuk menunggu proses selanjutnya [4].

Apabila suatu perusahaan tidak dapat mengendalikan persediaan bahan bakunya dengan baik maka hal yang dapat terjadi adalah biaya yang ditimbulkan akan sangat besar. Apabila perusahaan melakukan pembelian bahan baku yang terlalu kecil, maka akan mengalami kehabisan bahan baku (*out of stock*) karena tidak adanya persediaan pengaman (*safety stock*) yang nantinya dapat menyebabkan permintaan yang tidak terpenuhi sehingga terjadinya pengurangan terhadap keuntungan yang didapat. Perusahaan kerap kali mendapati permasalahan pada pasokan bahan baku yang tidak sebanding dengan kebutuhannya, apalagi dalam hal *quantity* sehingga menimbulkan proses produksi terganggu [5].

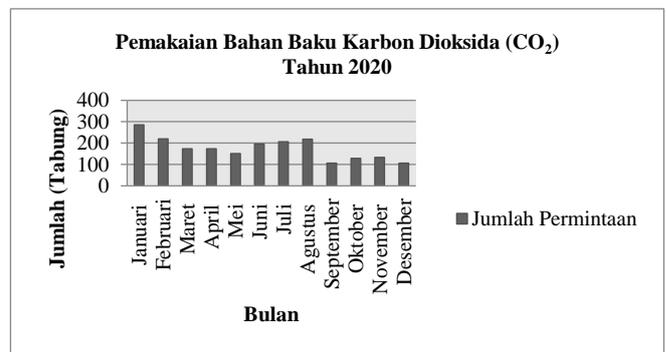
PT Metalindo Teknik Utama (PT MTU) adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur (Karoseri *Body*) yang didirikan di Tangerang – Banten pada tanggal 14 November 2013. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam model karoseri seperti Tangki *Arm Roll*, Plat/*Stainless*, *Hiblow* dll. Dalam memproduksi produk tersebut, tentunya membutuhkan bahan baku seperti *plate*, kanal U, hidrolik, *gear pump*, *power take-off* (PTO), kabel *control*, tangki oli dan bahan baku *consumable*. Bahan baku *consumable* merupakan bahan yang sekali pakai habis atau bersifat *unrepairable* dan jika melakukan perbaikan secara *cost* akan menyebabkan tidak ekonomis [6]. Beberapa bahan baku *consumable* yang terdapat di PT MTU dan yang akan dibahas adalah CO₂ (Karbon Dioksida) dengan ukuran 25 kg/tabung, O₂ (Oksigen) dengan ukuran 25 kg/tabung, dan LPG dengan ukuran 50 kg/tabung. Sering kali perusahaan mengalami *out of stock* terhadap ketiga bahan baku *consumable* tersebut sehingga menyebabkan terjadinya

pemesanan yang dilakukan secara terus-menerus. Hal tersebut dapat dilihat pada data pemakaian setiap bahan baku *consumable* pada grafik di bawah ini.



Gambar 1 Pemakaian oksigen (O₂) tahun 2020

Gambar 1 menunjukkan pemakaian oksigen (O₂) pada PT MTU selama tahun 2020. Pada gambar tersebut dijelaskan bahwa jumlah oksigen (O₂) yang dikeluarkan selama tahun 2020 mencapai 2.280 tabung. Jumlah tersebut merupakan jumlah yang cukup besar dikarenakan hampir setiap bulannya jumlah permintaan yang dilakukan mengalami peningkatan sebesar 10% serta tidak adanya pengawasan yang terjadi di lapangan.



Gambar 2 Pemakaian karbon dioksida (CO₂) tahun 2020

Gambar 2 menunjukkan pemakaian karbon dioksida (CO₂) pada PT MTU selama tahun 2020. Pada gambar tersebut dijelaskan bahwa jumlah karbon dioksida (CO₂) yang dikeluarkan selama tahun 2020 mencapai 2.100 tabung. Jumlah tersebut merupakan jumlah yang cukup besar dan kenaikan yang terjadi di setiap bulannya dapat mencapai sebesar 8-10%.



Gambar 3 Pemakaian LPG tahun 2020

Gambar 3 menunjukkan pemakaian dari bahan baku LPG pada PT MTU selama tahun 2020. Pada gambar tersebut dijelaskan bahwa jumlah LPG yang dikeluarkan selama tahun 2020 mencapai 108 tabung. Jumlah tersebut memang tidak sebesar jumlah oksigen dan karbon dioksida, namun hal ini juga tetap menjadi permasalahan perusahaan yang sekiranya dapat ditemukan solusinya.

Selama ini perusahaan dalam mengelola persediaan bahan baku menggunakan cara yang sederhana yaitu dengan membeli bahan baku jika persediaan habis. Cara ini dilakukan tanpa dengan merencanakan kebutuhan bahan baku, memperkirakan harga bahan baku, menentukan titik pemesanan kembali dan tanpa menghitung biaya bahan baku. Penggunaan cara tersebut mengakibatkan biaya pengelolaan bahan baku masih tinggi pada perusahaan tersebut. Terdapat dua pendekatan pada pengendalian persediaan bahan baku agar optimum, yaitu pengendalian dengan model deterministik dan pengendalian dengan model probabilistik [7]. Model probabilistik dapat digunakan jika salah satu dari permintaan, *lead time* bahkan keduanya tidak diketahui secara pasti [8]. Adapun model deterministik digunakan ketika semua parameter persediaan telah diketahui secara pasti. Pengendalian pada model ini yang banyak digunakan adalah *Economic Quantity Order* (EOQ) dan program dinamis [9]. Pada penelitian ini setiap parameter persediaan telah diketahui adanya, maka digunakan pengendalian model deterministik dengan metode berupa EOQ.

Metode EOQ merupakan suatu metode yang diperlukan dalam menetapkan persediaan yang optimum dengan menggunakan aspek biaya penyimpanan dan pemesanan [10]. Metode ini bertujuan untuk menentukan ukuran pemesanan paling ekonomis yang dapat meminimalkan biaya persediaan [11]. Pemilihan metode tersebut berkaitan dengan permasalahan yang ada pada perusahaan yaitu untuk mengetahui pemesanan jumlah bahan baku yang bertujuan untuk meminimalisir total biaya pemesanan dan penyimpanan inventaris sehingga menciptakan efisiensi biaya persediaan serta adanya ketersediaan data pada perusahaan yang berasal dari laporan laba rugi yaitu data biaya penyimpanan dan biaya pemesanan bahan baku. Walaupun pada penelitian ini menggunakan lebih dari 1 *item* bahan baku, namun tidak menggunakan EOQ *multi item* dikarenakan terdapat beberapa asumsi yang tidak dapat dipenuhi seperti tingkat permintaan dalam setiap *item* bersifat konstan, *lead time* dari setiap *item* harus sama dan biaya pemesanan, biaya penyimpanan dari setiap *item* sama [12].

Penelitian yang ditulis oleh Sulaiman dan Nanda [13] bahwasannya terdapat permasalahan pada UD Adi Mabel yaitu dalam melakukan persediaan bahan baku perusahaan hanya mengandalkan perkiraan semata. Penelitian ini menggunakan pendekatan model deterministik yang berupa *Economic Order Quantity* (EOQ). Pembatasan masalah hanya pada pengendalian persediaan bahan baku dalam pembuatan tempat tidur. Diperoleh hasil berupa jumlah pemesanan yang ekonomis menurut metode EOQ dengan mempertimbangkan *tools* perhitungan meliputi frekuensi pembelian, *total cost* dan *reorder point*.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Fajrin dan Slamet [14] menyatakan bahwa pengendalian persediaan bahan baku bisa terselesaikan dengan memanfaatkan alat spesifik, salah

satunya dengan model deterministik berupa EOQ yang mempunyai level kebenaran penaksiran yang unggul dibandingkan metode secara umum/sederhana. Penggunaan metode tersebut menghasilkan pembelian bahan dasar yang optimum dan pengirisan *Total Inventory Cost* dengan mempertimbangkan *tools-tools* perhitungan seperti *safety stock*, frekuensi pembelian, biaya total persediaan dan *reorder point*. Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian lainnya terletak pada jenis objek penelitian.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rufaidah dan Fatakh [15]. Penelitian ini menggunakan pendekatan berupa model deterministik dengan metode EOQ sebagai alat peramalan kebutuhan bahan dasar/bahan mentah. Keadaan tersebut dapat meminimumkan biaya persediaan ketimbang biaya yang perusahaan keluarkan dengan mempertimbangkan perhitungan EOQ, *safety stock* dan biaya persediaan. Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan metode EOQ model Q yang bertujuan untuk melakukan pencatatan *inventory* secara terus-menerus serta penambahan perhitungan EOQ yang berupa penentuan persediaan maksimum (*maximum inventory*).

Penelitian Efendi dkk. [16] menyampaikan bahwa pengelolaan persediaan bahan dasar dapat memakai pendekatan deterministik dengan metode berupa *Economic Order Quantity* (EOQ). *Tools* yang digunakan berupa *Maximum Inventory* (MI), analisis *safety stock*, *reorder point* dan *total inventory cost*. Hasil yang didapat berupa penekanan pada biaya sehingga perusahaan menjadi lebih hemat, menghasilkan titik pemesanan dan persediaan pengaman yang tepat sehingga perusahaan tidak mengalami kekurangan persediaan. Perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian lainnya adalah terdapat pada jenis objek penelitian.

Penelitian yang ditulis oleh Pradana dan Jakaria [17] menggunakan metode *Economic Order Quantity* dan *Just in Time* untuk menghitung biaya persediaan bahan baku dan mendapatkan efisiensi waktu pada perusahaan. Penelitian tersebut menggunakan beberapa *tools* perhitungan untuk EOQ seperti *reorder point*, *safety stock*, frekuensi pemesanan dan total biaya persediaan. Adapun pada JIT menggunakan kapasitas minimum, tingkat persediaan rata-rata dan penghematan biaya. Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian lainnya adalah terdapat pada objek yang digunakan serta penambahan metode yang berupa *just in time*.

Penelitian Zhou dkk. [18] melakukan penggunaan terhadap model kuantitas pesanan ekonomis berupa model EOQ dengan melibatkan beberapa variabel seperti kredit perdagangan, kekurangan, kualitas yang tidak sempurna dan kesalahan inspeksi. Penelitian tersebut membahas mengenai efek gabungan dari keempat variabel tersebut pada kebijakan inventaris melalui manipulasi matematis yang ketat. Perbedaan dengan penelitian lainnya terletak pada objek yang digunakan (pengecer), terdapat analisis sensitivitas parameter model dan manajerial serta keempat variabel tersebut yang menjadi bahan perhitungan.

Penelitian lain ditulis oleh Diaza dkk. [19] mengenai penerapan *Economic Order Quantity* untuk barang yang mudah rusak dengan penurunan terhadap *demand* perusahaan. Terdapat dua konsep dalam memodelkan kebijakan EOQ, pertama *unit* yang tersisa setelah siklus menghasilkan biaya pelepasan dan permintaan yang mudah rusak sesuai

dengan fenomena. Perbedaan penelitian ini dengan yang lain terletak pada isi penelitian yaitu pada penerapan model EOQ untuk barang yang mudah rusak, dengan asumsi bahwa permintaan tetap konstan dari waktu ke waktu serta pengolahan data menggunakan pendekatan Cardano.

Terakhir dalam sebuah penelitian yang ditulis oleh Sanni dkk. [20] mengenai penggunaan model kuantitas pesanan ekonomis menggunakan model EOQ dengan skema *reverse-logistics*. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi model EOQ agar dapat mewakili konteks nyata, memasukkan permintaan yang bergantung pada harga dan tingkat kerusakan dibawah program logistik terbaik serta menentukan solusi optimal untuk kebijakan pengembalian, jumlah pemesanan dan harga jual. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian lain yaitu terletak pada bagaimana sistem persediaan di bawah program logistik terbaik dengan meningkatnya tingkat biaya investasi logistik dan pengembangan mengenai inventaris titik pemesanan ulang dengan logistik terbaik program.

Berdasarkan dari beberapa penelitian yang telah didapat, maka dibuat sebuah penelitian ini mengenai pengendalian persediaan bahan baku dengan menambahkan perhitungan pada waktu optimal antar pesanan. Perbedaan atau keunikan pada penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang lain adalah selain dapat menghasilkan kuantitas pemesanan yang optimum, penelitian juga dapat menghasilkan kebijakan yang seharusnya ditentukan oleh perusahaan. Penelitian ini berupaya untuk membandingkan kinerja sebelum dan sesudah penggunaan metode EOQ. Dilakukannya penelitian ini bertujuan agar dapat mengetahui biaya bahan baku yang dipakai oleh PT Metalindo Teknik Utama selama setahun, mengetahui banyaknya pemesanan yang ekonomis menurut metode *Economic Order Quantity* dan mengetahui perbandingan biaya bahan baku yang sesuai dengan strategi perusahaan dan menggunakan metode *Economic Order Quantity*. Diharapkan analisis ini bisa memberikan manfaat kepada perusahaan dalam mengevaluasi terhadap cara dalam pengendalian persediaan bahan baku.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Bersifat kuantitatif yaitu dengan mengaplikasikan metode *Economic Order Quantity* untuk menentukan perencanaan persediaan bahan baku dengan jumlah pemesanan ekonomis serta biaya persediaan yang efisien.

2.2 Unit Analisis

Unit yang dianalisis pada penelitian ini berupa jumlah pemesanan yang ekonomis serta biaya persediaan yang dikeluarkan terhadap ketiga bahan baku *consumable* meliputi Oksigen (O₂), Karbon Dioksida (CO₂) dan LPG selama 1 tahun.

2.3 Data yang Dibutuhkan

Informasi yang diperlukan dalam perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) berupa data laporan keuangan perusahaan tepatnya pada biaya penyimpanan dan biaya pemesanan dari ketiga bahan baku *consumable* yang diambil pada tahun 2020.

2.4 Perhitungan Pengendalian Persediaan

2.4.1 Uji normalitas liliefors

Pada aspek pengendalian persediaan, perumusan ilmu statistik diaplikasikan dalam menentukan pola distribusi. Pola distribusi digunakan untuk menghitung dan menguji kenormalan terhadap suatu data dari hasil pengamatan yang telah dilakukan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran dari distribusi data, apakah data menyebar secara normal atau tidak [21]. Jika terdapat data yang tergolong dalam data tunggal atau data frekuensi tunggal dan bukan data distribusi frekuensi kelompok, maka data tersebut dapat dihitung dengan uji normalitas liliefors [21]. Kriteria pengambilan keputusan dari uji liliefors ini adalah banyak $n < 30$ harus sesuai dengan data yang didapat dari perusahaan yaitu untuk data penggunaan bahan baku yang termasuk dalam data tunggal [22].

2.4.2 Economic order quantity (EOQ)

Economic Order Quantity ialah besaran entitas yang wajib dipesan ketika melakukan pemesanan guna meminimalisir pengeluaran yang berhubungan dengan pemasokan dan pembelian besaran barang yang optimum [6]. Adapun rumus dari EOQ tersebut dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut [23]:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \quad (1)$$

Keterangan:

D = Demand
S = Setup cost in units
H = Holding cost in units

2.4.3 Frekuensi pemesanan bahan baku

Frekuensi pemesanan bahan baku dapat ditentukan dengan persamaan berikut [23]:

$$F = \frac{D}{EOQ} \quad (2)$$

Keterangan:

F = Frekuensi Pemesanan
D = Demand
EOQ = Economic Order Quantity

2.4.4 Waktu optimal antar pesanan

Waktu optimal antar pesanan dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut [23]:

$$T = \frac{\text{Hari Kerja/Tahun}}{F} \quad (3)$$

Keterangan:

T = Waktu Optimal Antar Pesanan
F = Frekuensi Pemesanan

2.4.5 Total biaya persediaan

Total biaya persediaan bisa dicari menggunakan persamaan berikut ini [24]:

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (4)$$

Keterangan:

TC = Total Cost

S = Setup cost in units

D = Demand

H = Holding cost in units

Q = Economic Order Quantity

2.4.6 Pemesanan kembali (reorder point)

Pemesanan kembali ialah suatu pemesanan yang dilakukan ketika persediaan telah mencapai titik tertentu, biasanya dalam ukuran *quantity* [25]. Pemesanan kembali bisa dicari dengan menggunakan persamaan berikut ini [23]:

$$ROP = d \times L \quad (5)$$

Keterangan:

d = Demand per Hari

L = Lead Time

ROP = Reorder Point

3. Hasil dan Pembahasan

PT Metalindo Teknik Utama ialah perusahaan yang bergerak di bidang *manufacture* dalam pembuatan karoseri untuk kendaraan truk besar maupun kecil. Untuk melahirkan produk diperlukan beberapa bahan baku *consumable* sebagai penunjang berjalannya proses produksi. Bahan baku tersebut meliputi Oksigen (O₂), Karbon Dioksida (CO₂) dan LPG.

3.1 Data Kebutuhan Bahan Baku Consumable

Di bawah ini adalah data dari ketiga bahan baku *consumable* perusahaan yang didapat berdasarkan penelitian di lapangan bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Kebutuhan Bahan Baku Consumable Tahun 2020

No	Nama Barang	Jumlah Bahan Baku (Tabung)
1	Oksigen (O ₂)	2.280
2	Karbon Dioksida (CO ₂)	2.100
3	LPG	108

Berdasarkan Tabel 1, selama tahun 2020 bahan baku Oksigen (O₂) yang dibutuhkan oleh perusahaan sebesar 2.280 tabung kemudian pada Karbon Dioksida (CO₂) perusahaan membutuhkan sebanyak 2.100 tabung dan pada LPG perusahaan membutuhkan sebesar 108 tabung. Selanjutnya data-data tersebut akan digunakan sebagai unsur pada perhitungan *Economic Order Quantity*, Frekuensi Pemesanan, Total Cost (TC), dan *Reorder Point*.

3.2 Harga Bahan Baku Consumable

Setiap bahan baku yang dibutuhkan perusahaan tentunya mempunyai harga masing-masing. Rincian harga dari ketiga bahan itu tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan harga bahan baku *consumable*. Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa untuk harga bahan baku oksigen (O₂) sebesar Rp 44.000, sedangkan harga karbon dioksida (CO₂) mencapai Rp 168.000, dan harga untuk LPG

sebesar Rp 586.182. Data harga di atas tidak dimasukkan ke dalam perhitungan biaya penyimpanan karena perusahaan sudah memiliki data mengenai biaya pemesanan.

Tabel 2.
Harga Bahan Baku Consumable

No	Nama Barang	Berat (Per Tabung)	Harga Bahan Baku (Rp/Tabung)
1	Oksigen (O ₂)	25 Kg	44.000
2	Karbon Dioksida (CO ₂)	6 Kg	168.000
3	LPG	50 Kg	568.182

3.3 Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan ialah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memenuhi pesanan bahan baku dengan pihak *supplier*. Penentuan biaya pemesanan ini dilakukan dengan mencari biaya per pesannya dari setiap jenis yang ada pada biaya pemesanan itu sendiri.

Tabel 3.
Komponen Biaya Pemesanan Bahan Baku Consumable

No.	Jenis Biaya	Jumlah (Rp/Pesanan)
1	Biaya Telepon	41.266
2	Biaya Pengangkutan	53.365
3	Biaya Administrasi	114.415
Total		209.046

Tabel 3 menunjukkan biaya pemesanan dari ketiga bahan baku *consumable* yaitu telepon sejumlah Rp 41.266, biaya pengangkutan sejumlah Rp 53.365, dan biaya administrasi sebesar Rp 114.415, sehingga didapat total dari ketiga biaya tersebut adalah Rp 209.046. Selanjutnya biaya-biaya tersebut akan dimasukkan sebagai unsur pada perhitungan *Economic Order Quantity* dan *Total Cost* (TC).

3.4 Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan anggaran yang disediakan perusahaan dalam memenuhi penyimpanan terhadap bahan baku dalam jangka waktu tertentu. Penentuan biaya penyimpanan ini dilakukan dengan mencari biaya per pesannya dari setiap jenis pada biaya penyimpanan itu sendiri.

Tabel 4.
Komponen Biaya Penyimpanan Bahan Baku Consumable

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp/Tabung)		
		O ₂	CO ₂	LPG
1	Biaya Listrik	39.210	42.571	10.630
2	Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	8.888	9.650	35.761
Total		48.098	52.221	46.391

Berdasarkan Tabel 4, total biaya penyimpanan pada bahan baku oksigen didapat sebesar Rp 48.098, sedangkan pada karbon dioksida didapat sebesar Rp 52.221 dan pada LPG sebesar Rp 46.391. Selanjutnya biaya-biaya tersebut akan dimasukkan sebagai unsur pada perhitungan *Economic Order Quantity* dan *Total Cost* (TC) yang akan dibahas pada pembahasan selanjutnya. Salah satu biaya yang dimasukkan dalam perhitungan biaya pemeliharaan dan perbaikan adalah biaya penyusutan dan biaya *service* peralatan. Biaya penyusutan gudang ditentukan sebesar 2% dari nilai sisa dan biaya *service* peralatan ditentukan berdasarkan pada biaya pemeliharaan yang sudah dikeluarkan. Hal ini berdasarkan

data pada bagian produksi pada perusahaan [26]. Perusahaan tidak mengeluarkan untuk biaya tempat, karena tabung yang dipesan langsung dipasang pada instalasi dan tidak disimpan di gudang. Adapun pada biaya kerusakan juga perusahaan tidak mengeluarkan biaya, hal ini dikarenakan tabung yang dipakai jarang sekali mengalami masalah sehingga biaya tersebut dianggap Rp 0.

3.5 Uji Normalitas Liliefors

Pengujian normalitas liliefors menggunakan data permintaan bahan baku oksigen (O₂), karbon dioksida (CO₂) dan LPG pada tahun 2020. Pengujian ini menggunakan alat bantu berupa *software* SPSS versi 24.0. Dasar kriteria pengambilan keputusan pada pengujian ini adalah jika nilai *Asymp. Sig* lebih besar dari 0,05 (*Sig.* > 0,05), maka data berdistribusi normal, sedangkan jika *Asymp. Sig* lebih kecil dari 0,05 (*Sig.* < 0,05), maka data tidak berdistribusi normal [22]. Adapun hasil dari pengujian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5.
Pengujian Normalitas Liliefors Data Permintaan Bahan Baku Oksigen (O₂), Karbon Dioksida (CO₂) dan LPG Tahun 2020

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Oksigen (O ₂)	.170	12	.200*	.915	12	.249
Karbon Dioksida (CO ₂)	.117	12	.200*	.949	12	.618
LPG	.240	12	.056	.930	12	.377

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 5 menunjukkan hasil dari pengujian normalitas liliefors dari ketiga permintaan bahan baku *consumable*. Hasil tersebut dapat dilihat pada setiap nilai signifikansi *kolmogorov smirnov*. Nilai signifikansi dari bahan baku oksigen (O₂) sebesar 0,200, nilai signifikansi dari bahan baku karbon dioksida (CO₂) sebesar 0,200 dan nilai signifikansi dari bahan baku LPG sebesar 0,056. Dari ketiga nilai yang telah didapat semuanya berada pada lebih dari 0,05 (*sig.* > 0,05), artinya semua data yang terdapat pada penelitian ini adalah berdistribusi normal berdasarkan pengujian normalitas liliefors. Penggunaan nilai signifikansi pada *kolmogorov smirnov* ini, dikarenakan hal tersebut sebagai pengkoreksian signifikansi liliefors atau dapat dinyatakan sebagai penyesuaian liliefors [27]. Berdasarkan hal ini dipilihlah nilai tersebut sebagai tolak ukur pengujian dari penelitian ini.

3.6 Kondisi Perusahaan Saat ini

PT Metalindo Teknik Utama dalam mengelola persediaan bahan baku, masih menggunakan prosedur perusahaan tanpa adanya penggunaan metode *Economic Order Quantity* di dalamnya. Pada bahan baku oksigen (O₂) perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 120 kali dalam setahun, pada karbon dioksida (CO₂) perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 108 kali dalam setahun dan pada LPG perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 24 kali dalam setahun. Hal tersebut berdasarkan data yang dilakukan oleh perusahaan dalam melakukan pemesanan [26]. Berdasarkan dari hasil pengumpulan data yang telah diperoleh, didapatkan perhitungan dari setiap bahan baku sebagai berikut:

Tabel 6.
Perhitungan Bahan Baku *Consumable* Berdasarkan Prosedur Perusahaan

Perhitungan	Bahan Baku		
	O ₂	CO ₂	LPG
Pembelian Rata-rata Bahan Baku (Q)	19 Tabung	19 Tabung	5 Tabung
Total Biaya Persediaan	Rp 25.542.451	Rp 23.601.184	Rp 4.631.372

Tabel 6 di atas menunjukkan perhitungan bahan baku *consumable* berdasarkan prosedur perusahaan. Pada tabel tersebut pengadaan lazimnya bahan baku yang dilaksanakan untuk masing-masing pesannya pada O₂ memesan sebanyak 19 tabung, sedangkan pada CO₂ memesan sebanyak 19 tabung dan pada LPG memesan sebanyak 5 tabung. Total biaya persediaan yang dilahirkan perusahaan untuk setiap kali pesannya untuk O₂ adalah sebesar Rp 25.542.451, sedangkan untuk CO₂ adalah sebesar Rp 23.601.184 dan untuk LPG dikeluarkan sebesar Rp 4.631.372. Pada perhitungan pembelian rata-rata bahan baku (Q) menggunakan data seperti total kebutuhan bahan baku dan frekuensi pemesanan dan pada total biaya persediaan menggunakan beberapa komponen seperti total kebutuhan bahan baku, pembelian rata-rata bahan baku, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Hal tersebut sebagaimana diambil dari pengumpulan data sebelumnya. Perusahaan menggunakan metode konvensional dalam menghitung biaya persediaan yaitu dengan menjumlah unsur-unsur biaya persediaan yang meliputi total kebutuhan bahan baku, pembelian rata-rata bahan baku, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

3.7 Analisis Metode Economic Order Quantity (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* yang diterapkan pada PT Metalindo Teknik Utama berguna dalam melakukan perencanaan persediaan bahan baku guna dapat melakukan pembelian yang ekonomis sehingga dapat menekan biaya yang dikeluarkan. Adapun perhitungan ketiga bahan baku *consumable* ini sebagai berikut.

Tabel 7.
Perhitungan Bahan Baku *Consumable* Berdasarkan Metode *Economic Order Quantity*

No	Perhitungan	Bahan Baku		
		O ₂	CO ₂	LPG
1	Pembelian Bahan Baku yang Ekonomis/ <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	141 Tabung	130 Tabung	31 Tabung
2	Frekuensi Pemesanan Bahan Baku	16 Kali dalam setahun	16 Kali dalam setahun	4 Kali dalam setahun
3	Waktu Optimal Antar Pesanan	20 Hari antar pesanan	20 Hari antar pesanan	78 Hari antar pesanan
4	Total Biaya Persediaan	Rp 6.771.277	Rp 6.770.777	Rp 1.447.350
5	Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>)	21 Tabung	21 Tabung	1 Tabung

Tabel 7 di atas menunjukkan perhitungan bahan baku *consumable* berdasarkan Metode *Economic Order Quantity*. Pada tabel tersebut pengadaan bahan baku yang baik yang memenuhi berdasarkan metode EOQ untuk setiap kali pesannya pada O₂ memesan sebanyak 141 tabung, sedangkan pada CO₂ memesan sebanyak 130 tabung dan pada LPG

memesan sebanyak 31 tabung. Frekuensi pemesanan bahan baku yang dilakukan untuk sekali pesannya dalam setahun membutuhkan sebanyak 16 kali dalam setahun untuk O₂, sedangkan untuk CO₂ membutuhkan sejumlah 16 kali dalam setahun dan untuk LPG membutuhkan sebanyak 4 kali dalam setahun.

Waktu optimal yang dilakukan antar pesanan untuk bahan baku O₂ sebanyak 20 hari antar pesanan, sedangkan pada CO₂ sebanyak 20 hari antar pesanan dan untuk LPG membutuhkan sebanyak 4 kali dalam setahun. Total biaya persediaan yang digunakan perusahaan dalam setiap kali pesannya untuk O₂ adalah sejumlah Rp 6.771.277, sedangkan untuk CO₂ adalah sebesar Rp 6.770.777 dan untuk LPG dikeluarkan sebesar Rp 1.447.350. *Reorder point* atau perusahaan perlu memenuhi pemesanan bahan baku terhadap O₂ ketika bahan baku tersebut berjumlah 21 tabung, sedangkan pada CO₂ ketika berjumlah 21 tabung dan pada LPG ketika bahan baku tersebut berjumlah 1 tabung.

3.8 Perbandingan

Berdasarkan perhitungan ketiga bahan baku yang telah didapat dari prosedur perusahaan dan dengan menetapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), diperoleh perbandingan antar keduanya seperti sebagai berikut:

3.8.1 Bahan baku oksigen (O₂)

Perbandingan hasil perhitungan bahan baku oksigen dengan menetapkan metode EOQ dan prosedur perusahaan dapat ditinjau pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan O₂ Berdasarkan Prosedur Perusahaan dengan Metode EOQ

No	Perhitungan	Prosedur Perusahaan	Metode EOQ
1	Pembelian Rata-rata Bahan Baku	19 Tabung	141 Tabung
2	Total Biaya Persediaan	Rp 25.542.451	Rp 6.771.277
3	Frekuensi Pemesanan	120 Kali	16 Kali
4	Waktu Optimal Antar Pesanan	-	20 Hari antar pesanan
5	<i>Reorder Point</i>	-	21 Tabung

Tabel 8 menunjukkan perbandingan perhitungan bahan baku oksigen (O₂) antara prosedur perusahaan dan ketentuan metode EOQ. Didapat bahwa untuk pembelian rata-rata bahan baku dari perusahaan menghasilkan sebanyak 19 tabung sedangkan pada metode EOQ diperoleh sebanyak 141 tabung untuk sekali pesannya. Total biaya persediaan berdasarkan prosedur perusahaan didapat sejumlah Rp 25.542.451 sementara itu pada penggunaan metode EOQ dihasilkan sejumlah Rp 6.771.277, hasil tersebut tentunya menghemat Rp 18.771.174 dari yang perusahaan keluarkan.

Frekuensi pemesanan dari perusahaan sebanyak 120 kali dalam satu tahun sedangkan metode EOQ menetapkan pemesanan sejumlah 16 kali dalam setahun dengan waktu optimum antar pesanan sejumlah 20 hari dan pada perusahaan tidak menentukan hal tersebut. Perusahaan tidak menentukan *reorder point* untuk bahan baku ini sedangkan pada metode EOQ didapat *reorder point*-nya sebesar 21 tabung. Hal tersebut sangat perlu, untuk menentukan titik pemesanan

kembali agar perusahaan tidak mengalami kekurangan dan kehabisan bahan baku. Berdasarkan hasil tersebut memiliki arti bahwa perusahaan perlu memenuhi pemesanan bahan baku ketika berada pada jumlah 21 tabung.

3.8.2 Bahan baku karbon dioksida (CO₂)

Perbandingan hasil perhitungan bahan baku karbon dioksida dengan menetapkan metode EOQ dan prosedur perusahaan dapat ditinjau pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan CO₂ Berdasarkan Prosedur Perusahaan dengan Metode EOQ

No	Perhitungan	Prosedur Perusahaan	Metode EOQ
1	Pembelian Rata-rata Bahan Baku	19 Tabung	130 Tabung
2	Total Biaya Persediaan	Rp 23.601.184	Rp 6.770.777
3	Frekuensi Pemesanan	108 Kali	16 Kali
4	Waktu Optimal Antar Pesanan	-	20 Hari antar pesanan
5	<i>Reorder Point</i>	-	21 Unit

Tabel 9 menunjukkan perbandingan perhitungan bahan baku karbon dioksida (CO₂) antara prosedur perusahaan dan ketentuan metode EOQ. Didapat bahwa untuk pembelian rata-rata bahan baku dari perusahaan menghasilkan sebanyak 19 tabung sedangkan pada metode EOQ diperoleh sebanyak 130 tabung untuk sekali pesannya. Total biaya persediaan berdasarkan prosedur perusahaan didapat sejumlah Rp 23.601.184 sementara itu pada penggunaan metode EOQ dihasilkan sejumlah Rp 6.770.777, hasil tersebut tentunya menghemat Rp 16.830.407 dari yang perusahaan keluarkan.

Frekuensi pemesanan dari perusahaan dilakukan sejumlah 108 kali dalam setahun sedangkan metode EOQ menetapkan pemesanan sejumlah 16 kali dalam setahun dengan waktu optimum antar pesanan sejumlah 20 hari dan pada perusahaan tidak menentukan hal tersebut. Perusahaan tidak menentukan *reorder point* untuk bahan baku ini sedangkan pada metode EOQ didapat *reorder point*-nya sebesar 21 tabung. Hal tersebut sangat perlu, untuk menentukan titik pemesanan kembali agar perusahaan tidak mengalami kekurangan dan kehabisan bahan baku. Berdasarkan hasil tersebut memiliki arti bahwa perusahaan perlu memenuhi pemesanan bahan baku ketika berada padajumlah 21 tabung.

3.8.3 Bahan baku LPG

Perbandingan hasil perhitungan bahan baku LPG dengan menggunakan metode EOQ dan prosedur perusahaan dapat ditinjau pada Tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan perbandingan perhitungan bahan baku LPG antara prosedur perusahaan dan penetapan metode EOQ. Didapat bahwa untuk pengadaan rata-rata bahan baku dari perusahaan menghasilkan sebanyak 5 tabung sedangkan pada metode EOQ diperoleh sebanyak 31 tabung untuk sekali pesannya. Total biaya persediaan berdasarkan prosedur perusahaan didapat sejumlah Rp 4.631.372 sementara itu pada penggunaan metode EOQ dihasilkan sejumlah Rp 1.447.350, hasil tersebut tentunya menghemat Rp 3.184.022 dari yang perusahaan keluarkan.

Tabel 10. Perbandingan CO₂ Berdasarkan Prosedur Perusahaan dengan Metode EOQ

No	Perhitungan	Prosedur Perusahaan	Metode EOQ
1	Pembelian Rata-rata Bahan Baku	5 Tabung	31 Tabung
2	Total Biaya Persediaan	Rp 4.631.372	Rp 1.447.350
3	Frekuensi Pemesanan	24 Kali	4 Kali
4	Waktu Optimal Antar Pesanan	-	78 Hari antar pesanan
5	Reorder Point	-	1 Tabung

Frekuensi pemesanan dari perusahaan dilakukan sebanyak 24 kali dalam satu tahun sementara itu metode EOQ menetapkan pesanan sejumlah 4 kali dalam setahun dengan waktu optimum antar pesanan sejumlah 78 hari dan pada perusahaan tidak menentukan hal tersebut. Perusahaan tidak menentukan *reorder point* untuk bahan baku ini sedangkan pada metode EOQ didapat *reorder point*nya sebesar 1 tabung. Hal tersebut sangat perlu, untuk menentukan titik pemesanan kembali agar perusahaan tidak mengalami kekurangan dan kehabisan bahan baku. Berdasarkan hasil tersebut, memiliki arti bahwa perusahaan perlu memenuhi pemesanan bahan baku ketika berada pada besaran 1 tabung.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan sebelumnya bahwasannya berdasarkan perhitungan yang terdapat pada prosedur perusahaan, biaya persediaan bahan baku yang dikeluarkan oleh PT Metalindo Teknik Utama untuk setiap bahan bakunya yaitu sebanyak Rp 25.542.451 untuk Oksigen (O₂), Rp 23.601.184 untuk Karbon Dioksida (CO₂) dan Rp 4.631.372 untuk LPG. Jumlah pemesanan yang ekonomis menurut metode *Economic Order Quantity* dalam setiap bahan baku *consumable* yaitu sebesar 141 tabung untuk Oksigen (O₂), 130 tabung untuk Karbon Dioksida (CO₂) dan 31 tabung untuk LPG. Perbandingan total biaya persediaan yang sesuai dengan prosedur perusahaan dengan memakai metode *Economic Order Quantity* untuk setiap bahan bakunya yaitu sebesar Rp 25.542.451 untuk Oksigen (O₂), Rp 23.601.184 untuk Karbon Dioksida (CO₂) dan Rp 4.631.372 untuk LPG. Sedangkan jika menggunakan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) total biaya persediaan untuk Oksigen (O₂) didapat sebesar Rp 6.771.277, Karbon Dioksida (CO₂) sebesar Rp 6.770.777 dan LPG adalah sebesar Rp 1.447.350. Kemudian, jika mengaplikasikan metode tersebut perusahaan bisa mengirit biaya masing-masingnya sejumlah Rp 18.771.174, Rp 16.830.407, Rp 3.184.022 dengan total keseluruhan adalah Rp 38.785.603.

Referensi

- [1] A. Azmi, "Pengaruh Kualitas Internal dan Eksternal Produk Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan Manufaktur Pemegang SNI Produk di Kota Industri (Surabaya, Sidoarjo dan Gresik)," pp. 1-13, 2013.
- [2] E. Oktaviana, A. R. D. Lufika and N. Prasanti, "Pemodelan Sistem Dinamik pada Sistem Persediaan Darah (Studi Kasus)," *JURNAL REKAYASA SISTEM DAN INDUSTRI*, vol. 8, no. 2, pp. 111-115, 2021.
- [3] A. Rosyada, M. Iqbal and M. D. Astuti, "Perancangan Kebijakan Persediaan Kategori Floor Tile dengan Model P dan Joint Replenishment untuk Meminimasi Total Biaya Persediaan pada Central Warehouse PT. XYZ Karawang," *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, vol. 4, no. 2, pp. 124-129, Desember 2017.
- [4] S. Fauziah, A. Y. Ridwan and B. Santosa, "Perencanaan Kebijakan Persediaan Pada Produk Service Part Menggunakan Metode Periodic Review (R, s, S) System dan Periodic Review (R,S) System Untuk Meningkatkan Service Level di PT XYZ Cibitung," *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, vol. 3, no. 4, pp. 66-71, Oktober 2016.
- [5] D. Agustiana and P. Pardian, "Pengendalian Bahan Baku Tebu di Pabrik Gula Madukismo, Bantul, Yogyakarta," *JURNAL REKAYASA SISTEM DAN INDUSTRI*, vol. 06, no. 01, pp. 1-9, 2019.
- [6] A. Ariesty and T. T. Andari, "Metode Economic Quantity Interval (EOI) Untuk Optimalisasi Persediaan Barang Consumable Adem Sari Chingku Pada PT. Sari Enesis Indah Ciawi Bogor," *Jurnal Visionida*, vol. 2, no. 1, pp. 1-15, 2016.
- [7] W. J. Stevenson and M. Hojati, *Operations Management*, New York: McGraw-Hill/Irwin, 2002.
- [8] E. Herjanto, *Manajemen Persediaan*, Jakarta: Grasindo, 2007.
- [9] D. M. Utama, "Model Penentuan Lot Pemesanan Dengan Mempertimbangkan Unit Diskon dan Batasan Kapasitas Gudang dengan Program Dinamis," vol. 18, no. 9, pp. 8-24, 2017.
- [10] J. Juventia and L. P. Hartanti, "Analisis Persediaan Bahan Baku PT. BS dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ)," *Jurnal GEMA AKTUALITA*, vol. 5, no. 1, pp. 55-64, Juni 2016.
- [11] W. S. Wijaya and I. G. Widyadana, "Penentuan Ukuran Pemesanan Material dengan Memperhatikan Decay Inventory dan Quantity Unit Discount," *Jurnal Titra*, vol. 1, pp. 57-62, 2013.
- [12] M. Djunaidi, "Pengaruh Perencanaan Pembelian Bahan Baku dengan model EOQ untuk multi item dengan all unit discount," *Jurnal Sistem Informasi*, 2005.
- [13] F. Sulaiman and Nanda, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode EOQ Pada UD. Adi Mabel," *Jurnal Teknovasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1-11, 2015.
- [14] H. A. Fajrin and A. Slamet, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada Perusahaan Roti Bonansa," *Management Analysis Journal*, vol. 5, no. 4, pp. 289-298, 2016.
- [15] A. Rufaidah and A. Fatakh, "Analisis Persediaan Pengendalian Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Di PT. X," *KAIZEN : MANAGEMENT SYSTEMS & INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL*, vol. 1, no. 2, pp. 40-45, 2018.
- [16] J. Efendi, K. Hidayat and R. Faridz, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)," *Performa: Media*

- Ilmiah Teknik Industri*, vol. 18, no. 2, pp. 125-134, 2019.
- [17] A. V. Pradana and B. R. Jakaria, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Menggunakan EOQ Dan Just In Time," *BINA TEKNIKA*, vol. 16, no. 1, pp. 43-48, 2020.
- [18] Y. Zhou, C. Chen, C. Li and Y. Zhong, "A Synergic Economic Order Quantity Model with Trade Credit, Shortages, Imperfect Quality and Inspection Errors," *Applied Mathematical Modelling*, vol. 40, no. 2, pp. 1012-1028, 2016.
- [19] R. D. S. Diaza, C. D. P. Arboledab, J. L. M. Flores and M. A. J. Barros, "Economic order quantity for perishables with decreasing willingness to purchase during their life cycle," *Operations Research Perspectives*, vol. 7, no. 100146, pp. 2-8, 2020.
- [20] S. S, J. Z and S. S. H, "An Economic Order Quantity Model with Reverse Logistics Program," *Operation Research Perspectives*, vol. 7, no. 100133, pp. 1-8, 2020.
- [21] M. A. R. Lubis, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KELAPA DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DI PABRIK SUMATERA BARU KOTA TANJUNGBALAI," Medan, 2021.
- [22] Sudjana, *Metode Statistika*, Bandung: Tarsito, 2005.
- [23] J. Heizer and B. Render, *Operations Management Sustainability And Supply Chain Management*, 11 ed., 2014.
- [24] T. H. Handoko, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta: BPPE, 2012.
- [25] R. K. Putra, M. Iqbal and M. D. Astuti, "Perancangan Kebijakan Inventori Produk Fast Moving Consumer Good Dengan Metode Probabilistik (s,S) dan (s,Q) Untuk Minimasi Biaya Total Inventori," *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, vol. 3, no. 4, pp. 32-37, Oktober 2016.
- [26] PT. Metalindo Teknik Utama, "Detail Laporan Tahun 2020," Karawang, 2020.
- [27] Fullagi, "Uji Normalitas Lilliefors dengan SPSS dan Excel," 15 Juni 2015. [Online]. Available: <https://hidayatunnes.wordpress.com/2015/06/15/uji-normalitas-lilliefors-dengan-spss-dan-excel-1/>. [Accessed 19 Maret 2022].