

---

**COMPARATIVE ANALYSIS OF ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)  
METHOD WITH JUST IN TIME (JIT) METHOD AS PLANNING AND  
CONTROLLING OF BATAKO RAW MATERIAL SUPPLY  
AT UD. ULINNUHA**

**Pifi Nuryani<sup>1</sup>, Elmi Rakhma Aalin<sup>2</sup>**

PSDKU Politeknik Negeri Malang Di Kota Kediri

[pifinuryani18@gmail.com](mailto:pifinuryani18@gmail.com), [elmirakhma@gmail.com](mailto:elmirakhma@gmail.com)

**Abstract:** *The purpose of this study is to compare the planning and controlling of the supply of brick raw materials between the Economic Order Quantity (EOQ) method and the Just In Time (JIT) method at UD Ulinnuha. In addition, this study also purposes to determine which methods should be applied to UD Ulinnuha from both methods. Interviews, observations, and documentation are used to get data on purchase costs, usage, storage, and ordering of raw materials. The type of research used in this study is applied research. The results of this study indicate that both methods, both EOQ and JIT can work appropriately and optimally at UD Ulinnuha. But the two methods are not suitable if applied to UD Ulinnuha because if using the JIT method, the storage warehouse is inadequate to accommodate the raw material inventory. If using the EOQ method the warehouse can accommodate raw material inventory, but in real terms, the warehouse can't accommodate raw materials according to the maximum inventory calculation results. So that the two methods are not recommended by researchers and are recommended to continue using company policies because company policies have taken into account the conditions in the field.*

**Keywords:** *Economic Order Quantity, Just In Time, Raw Material Inventory*

## PENDAHULUAN

Pada suatu perusahaan, proses produksi tergolong kegiatan yang penting dilakukan guna keberlangsungan hidup perusahaan. Kegiatan produksi yang baik dibutuhkan keseimbangan antara beberapa faktor. Faktor produksi ialah semua hal yang dipakai dalam penciptaan barang, misalnya bahan baku, mesin, modal, serta sumber daya manusia. Khususnya bahan baku yang merupakan hal pokok atau penting, sebab persediaan bahan baku ialah komponen utama atas kelancaran produksi.

Pentingnya penentuan besar persediaan bahan baku suatu perusahaan, sebab persediaan memiliki dampak atas laba perusahaan. Jika ada kekeliruan atas penentuan jumlah persediaan, maka dapat menekan laba perusahaan. Suatu misal, persediaan bahan baku yang terdapat pada perusahaan dilaksanakan dengan jumlah yang terlalu besar (*over stock*), maka terdapat kemungkinan besar perusahaan tersebut akan mengalami beberapa kerugian. Kerugian yang terjadi seperti perusahaan akan menanggung biaya penyimpanan (*carrying costs*) yang semakin besar, persediaan mengalami kerusakan jika disimpan terlalu lama pada gudang, serta perusahaan harus menanggung biaya pemesanan (*ordering costs*) yang cukup besar, karena pembelian persediaan bahan baku melebihi jumlah kebutuhan perusahaan. Dari beberapa kerugian tersebut,

maka keuntungan perusahaan dapat berkurang. Demikian pula sebaliknya jumlah persediaan bahan baku yang terlalu kecil (*out of stock*) juga memiliki dampak bagi perusahaan, seperti terhambatnya kelancaran proses produksi sebab kegiatan operasi perusahaan tidak dapat berjalan dengan maksimal dan menyebabkan sumber daya perusahaan ada yang menganggur sehingga perusahaan bisa mengalami kerugian, oleh sebab itu perlu dilakukan perencanaan serta pengendalian agar tidak terjadi kelebihan ataupun kekurangan persediaan bahan baku.

Persediaan (*inventory*) merupakan pemenuhan kebutuhan permintaan produk atau jasa dari sumber internal maupun eksternal yang dilakukan dengan cara menyimpan sumber daya perusahaan sebagai bentuk antisipasi<sup>1</sup>.

Perencanaan persediaan merupakan langkah yang harus diambil dalam mengelola persediaan untuk mencapai tujuan tertentu dimasa depan<sup>2</sup>.

Pengendalian persediaan merupakan suatu teknik perusahaan dalam menetapkan tingkat pengoptimalan persediaan yang berupa nilai fisik dan nilai ekonomisnya<sup>3</sup>.

Dari beberapa penjelasan tersebut bisa disimpulkan bahwa perencanaan dan pengendalian persediaan adalah suatu tindakan perencanaan dalam produksi guna mengendalikan persediaan supaya dapat menentukan kapan dan berapa jumlah pesanan produksi yang efisien dilakukan

---

<sup>1</sup> Mochammad Fattah and Pudji Purwanti, *Manajemen Industri Perikanan* (Malang: UB Press, 2017).

<sup>2</sup> Indrastin Anggraini, "Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (Economy Order Quantity) Pada Cv.

Maju Mapan Lestari Palembang," *Journal of Chemical Information and Modeling* (Universitas Muhammadiyah Palembang, 2016).

<sup>3</sup> Siti Aisyah et al., *Manajemen Keuangan* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020).

serta dapat meminimalkan biaya-biaya yang akan dikeluarkan.

Dalam pengendalian persediaan bahan baku, terdapat beberapa metode agar suatu proses produksi dapat berjalan dengan lancar serta biaya yang ditimbulkan lebih kecil. Salah satu metode yang populer dan lebih sering digunakan pada perusahaan antara lain, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan metode *Just In Time* (JIT).

*Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan teknik pengendali persediaan dengan cara meminimalkan total biaya pemesanan dan penyimpanan<sup>4</sup>.

*Just In Time System* (JIT) merupakan suatu sistem pengelolaan kebutuhan persediaan yang bahan bakunya tidak diambil langsung di gudang namun didatangkan dari pemasok pada saat bahan baku dibutuhkan<sup>5</sup>. Selain itu ada juga yang menyatakan bahwa metode JIT mengupayakan supaya perusahaan tidak memiliki persediaan atau sebesar nol<sup>6</sup>. Dengan kata lain, metode *Just In Time* (JIT) hanya akan memesan persediaan dan melakukan proses produksi pada saat menerima pesanan produk dari pelanggan, karena hal tersebut persediaan sama dengan nol.

Pada penelitian ini, peneliti membahas mengenai metode EOQ dan JIT karena pada umumnya suatu perusahaan banyak menggunakan metode EOQ. Metode EOQ memiliki konsep pembelian bahan baku lagi jika stok persediaan bahan baku di gudang sudah hampir habis, sedangkan konsep

pembelian bahan baku dengan metode JIT yaitu tidak mempunyai persediaan bahan baku di gudang atau persediaan bahan baku sama dengan nol. Dengan menggunakan metode EOQ penyimpanan persediaan bahan baku di gudang dapat menurunkan kualitas bahan baku apalagi pada saat keadaan perusahaan mengalami penurunan proses produksi, perusahaan dapat mengalami kerugian karena penyimpanan bahan baku tersebut terlalu lama.

Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di UD Ulinuha yang merupakan badan usaha perorangan atau biasa disebut UD yang bergerak di bidang produksi bahan bangunan (beton). UD Ulinuha sendiri biasanya memproduksi berbagai jenis bahan bangunan antara lain batako, paving, bis beton, kusen beton, pilar, looster beton, lisplang, dan lain-lain setiap hari. Dalam menjalankan produksinya, UD Ulinuha menerapkan kebijakan mengenai pengelolaan persediaan bahan baku dengan cara menimbun semen di gudang sedangkan untuk bahan baku pasir dilakukan pembelian setiap hari. Metode campuran secara tidak langsung telah diterapkan pada UD Ulinuha.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### ***Persediaan***

Jaman semakin berkembang, semakin banyak pula persaingan dalam dunia industri. Terbukti dengan adanya banyak usaha yang tersebar dipenjuru nusantara, bahkan tidak sedikit pula yang membuka cabang hingga ke kota kecil. Untuk mengatasi hal tersebut, suatu

---

<sup>4</sup> Andy Wijaya et al., *Manajemen Operasi Produksi* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020).

<sup>5</sup> Bambang Sugeng, *Manajemen Keuangan Fundamental* (Yogyakarta: Deepublish, 2017).

<sup>6</sup> Wijaya et al., *Manajemen Operasi Produksi*.

perusahaan harus bisa lebih memutar otak agar dapat memenangkan persaingan serta meraih tujuan perusahaan yakni memperoleh laba maksimal. Tidak hanya itu, untuk memperoleh produk yang berkualitas serta mencukupi keinginan pelanggan maka suatu perusahaan juga harus meningkatkan kinerja dalam proses produksi. Yang dibutuhkan pada kegiatan produksi mencakup bahan baku, bahan penolong, modal, mesin, dll. Khususnya bahan baku menjadi hal yang paling penting dibutuhkan, karena unsur utama dalam kelancaran proses produksi adalah persediaan bahan baku.

Persediaan adalah aset : (a) tersedia untuk dijual dalam kegiatan usaha biasa; (b) dalam proses produksi untuk penjualan tersebut; atau (c) dalam bentuk bahan atau perlengkapan untuk digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa<sup>7</sup>.

Persediaan (*inventory*) merupakan pemenuhan kebutuhan permintaan produk atau jasa dari sumber internal maupun eksternal yang dilakukan dengan cara menyimpan sumber daya perusahaan sebagai bentuk antisipasi<sup>8</sup>.

Dari beberapa pengertian tersebut bisa ditarik kesimpulan bahwa, persediaan ialah sebuah bahan yang disimpan dalam perusahaan guna mencukupi kebutuhan konsumen.

#### **Economic Order Quantity (EOQ)**

*Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan teknik pengendali persediaan dengan cara meminimalkan total biaya pemesanan dan penyimpanan<sup>9</sup>.

EOQ merupakan jumlah pembelian optimal atau biasa dikatakan biaya minimum untuk memperoleh beberapa kuantitas barang<sup>10</sup>

Dari beberapa penjelasan para ahli dapat disimpulkan bahwa metode EOQ merupakan suatu teknik pemesanan penyediaan kebutuhan perusahaan yang optimum dengan biaya rendah. Dalam penggunaan metode EOQ, perusahaan bisa melakukan pemesanan dengan jumlah optimal, sehingga dapat menekan biaya penyediaan persediaan. Selain itu, perusahaan juga dapat melakukan penentuan waktu secara tepat untuk pemesanan kembali agar dapat meminimalkan biaya.

Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat diformulasikan sebagai berikut<sup>11</sup>:

#### 1. Perhitungan EOQ dan Total Biaya Persediaan

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai EOQ adalah :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2xDxS}{H}}$$

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai total biaya persediaan adalah :

$$TIC = \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right)$$

Keterangan :

Q\* = Q\* adalah EOQ, yaitu jumlah pembelian optimal

TIC = Total biaya persediaan (*Total Inventory Cost*)

D = Jumlah kebutuhan barang

S = Biaya pemesanan tiap kali pesan

H = Biaya penyimpanan per unit

<sup>7</sup> Ikatan Akuntan Indonesia, *Standart Akuntansi Keuangan No. 14*, 2018.

<sup>8</sup> Fattah and Purwanti, *Manajemen Industri Perikanan*.

<sup>9</sup> Wijaya et al., *Manajemen Operasi Produksi*.

<sup>10</sup> Melpa Syari Kristiani Turnip, "Analisis Perbandingan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Methanol Antara Pendekatan Model Economic Order

Quantity Dengan Just In Time Pada CV. Mamabros Servicindo Batam" (Politeknik Negeri Batam, 2017).

<sup>11</sup> Khoirul Hidayat, Jainuril Efendi, and Raden Faridz, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato Dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)," *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* (Universitas Trunojoyo Madura, 2020).

2. Perhitungan *Safety Stock* (persediaan pengaman)

*Safety stock* diadakan untuk mengantisipasi terjadinya *stockout* dalam pengendalian persediaan perusahaan. Ketika persediaan habis, hal itu mengakibatkan hilangnya penjualan pada perusahaan. *Safety stock* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$SS = Z \times \sigma$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

Keterangan :

SS = *Safety Stock* (Persediaan pengaman)

$\sigma$  = Standar deviasi permintaan selama waktu tenggang

Z = Faktor pengaman

n = Jumlah data

x = Jumlah kebutuhan bahan

$\bar{x}$  = Rata-rata kebutuhan bahan

3. Perhitungan *Reorder Point* (ROP) atau titik pemesanan kembali

*Reorder Point* merupakan waktu yang tepat bagi suatu perusahaan untuk memesan kembali persediaan yang dibutuhkan supaya barang dapat tiba tepat waktu. *Reorder point* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ROP = SS (L \times d)$$

Keterangan :

ROP = Titik pemesanan kembali

L = Waktu tunggu (*Lead time*)

d = Jumlah kebutuhan per hari

SS = *Safety stock*

4. Perhitungan *Maximum Inventory* (Persediaan Maksimum)

*Maximum inventory* merupakan batas jumlah persediaan terbesar di gudang. Hal ini diperlukan agar tidak terjadi penumpukan persediaan di gudang sehingga tidak terjadi pemborosan modal kerja perusahaan. Besarnya *maximum inventory* dapat diketahui dengan rumus :

$$\text{Maximum Inventory (MI)} \\ = \text{Safety Stock} + \text{EOQ}$$

Keterangan :

*Safety Stock* = Persediaan pengaman

EOQ = Jumlah pembelian optimal

#### ***Just In Time (JIT)***

*Just In Time System* merupakan suatu sistem pengelolaan kebutuhan persediaan bahan baku tidak diambil langsung dari gudang namun didatangkan dari pemasok pada saat bahan baku dibutuhkan<sup>12</sup>.

Metode JIT mengupayakan agar suatu perusahaan tidak memiliki persediaan atau sebesar nol<sup>13</sup>. Target *Just In Time* berfokus pada *continuous improvement* agar mencapai biaya produksi rendah, kualitas serta reabilitas produk yang baik, membenahi waktu pengiriman produk akhir, tingkat produktivitas yang lebih tinggi dan menjalin hubungan kerja antara pemasok dengan konsumen<sup>14</sup>,

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *Just In Time (JIT)* adalah suatu sistem pengelolaan persediaan sebesar nol atau hanya akan melakukan pemesanan persediaan dan melakukan proses produksi berdasarkan permintaan pelanggan.

Adapun perhitungan JIT sebagai berikut<sup>15</sup> :

<sup>12</sup> Sugeng, *Manajemen Keuangan Fundamental*.

<sup>13</sup> Wijaya et al., *Manajemen Operasi Produksi*.

<sup>14</sup> Ali Akbar, *Analisis Penerapan Metode Just In Time Dalam Manajemen Persediaan Bahan Baku Serta Pengaruhnya Pada Peningkatan Efisiensi Biaya* (Makassar, 2018).

<sup>15</sup> Wuryani Sholehudin, Muhammad. Eni, "Analisis Metode Persediaan Tepat Waktu Sebagai Dasar Pengendalian Persediaan Bahan Baku," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2015): 3–4.

1. Perhitungan kuantitas pesanan minimum.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times O \times D}{C}}$$

Keterangan :

$Q^*$  = Kuantitas pesanan pada biaya minimum dalam unit

$D$  = Total kebutuhan bahan dalam satu tahun

$O$  = Biaya pemesanan setiap kali pesan

$C$  = Biaya penyimpanan setiap unit

2. Perhitungan total biaya tahunan yang minimum

$$T^* = \frac{CD^*}{2} + \frac{OD}{Q^*}$$

Keterangan :

$T^*$  = Total biaya tahunan yang minimum

3. Perhitungan jumlah pengiriman yang optimal setiap kali pesan.

$$na = \left(\frac{Q^*}{2xa}\right)^2$$

Keterangan :

$na$  = Jumlah optimal pengiriman dengan tingkat rata-rata persediaan ditargetkan

$a$  = Rata-rata target spesifik persediaan dalam unit

4. Perhitungan kuantitas pesanan untuk setiap kali pesan

$$Qn = \sqrt{na} \times Q^*$$

Keterangan :

$Qn$  = Kuantitas pesanan JIT dalam unit

5. Perhitungan kuantitas pengiriman yang optimal untuk setiap kali pengiriman

$$q = \frac{Qn}{na}$$

Keterangan :

$q$  = Kuantitas pengiriman yang optimal

6. Menghitung frekuensi pembelian bahan baku pembantu

$$n = \frac{D}{Qn}$$

Keterangan :

$n$  = Jumlah pengiriman optimal selama satu tahun

7. Menghitung total biaya persediaan dengan system *just in time*

$$T_{jit} = \frac{1}{\sqrt{n}}(T^*)$$

Keterangan :

$T_{jit}$  = Total biaya tahunan yang minimum untuk sistem JIT

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini tergolong jenis penelitian komparatif kuantitatif. Penelitian komparatif ialah penelitian dengan membandingkan kondisi satu variabel maupun lebih pada dua maupun lebih pada sampel yang berbeda maupun dua waktu yang berbeda, (Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, 2018). Sumber data yang digunakan adalah data primer serta data yang dibutuhkan mencakup data pembelian, data pemakaian, data pemesanan serta data penyimpanan bahan baku pada tahun 2020 terkait dengan yang dimiliki UD Ulinnuha. Beberapa data lainnya ditentukan menggunakan perhitungan analisis metode EOQ dan JIT. Kemudian hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dan narasi sebagai keterangan dari hasil penelitian pada UD Ulinnuha guna menentukan perbandingan hasil metode EOQ dan JIT sebagai perencanaan dan pengendalian bahan baku.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Penelitian

Berikut ini adalah data yang digunakan peneliti sebagai dasar pembahasan dan analisis data ini meliputi data pembelian, pemakaian, pemesanan dan penyimpanan pada UD Ulinnuha.

**Tabel 1**  
**Kuantitas Pesanan dan Tingkat Persediaan Rata-Rata UD Ulinnuha**  
**Tahun 2020**  
**(Dalam Ton)**

No	Bulan	Persediaan Awal		Pembelian		Total Persediaan		Pemakaian		Persediaan Akhir		Rata-Rata	
		Pasir	Semen	Pasir	Semen	Pasir	Semen	Pasir	Semen	Pasir	Semen	Pasir	Semen
1	Januari	3	0,7	293	21	296	21,7	290	20	6	1,7	151	11,7
2	Februari	3	0,7	293	21	296	21,7	289	19,5	7	2,2	151,5	11,95
3	Maret	4	1	282	20	286	21	278	19	8	2	147	11,5
4	April	4	1	217	11	221	12	214	10,5	7	1,5	114	6,75
5	Mei	3	0,7	212	11	215	11,7	208	9,2	7	2,5	111	7,1
6	Juni	2	0,5	217	11	219	11,5	213	9,5	6	2	112,5	6,75
7	Juli	2	0,5	212	11	214	11,5	208	10	6	1,5	110	6,5
8	Agustus	1	0,3	222	12	223	12,3	217	11	6	1,3	114,5	6,8
9	September	4	1	228	12	232	13	225	11,2	7	1,8	119,5	7,4
10	Oktober	4	1	230	14	234	15	226	13,3	8	1,7	121	8,35
11	November	3	0,7	235	14	238	14,7	231	13,3	7	1,4	122,5	8,05
12	Desember	3	0,7	240	14	243	14,7	236	13,5	7	1,2	125	7,95
	Jumlah	36	8,8	2.881	172	2.917	180,8	2.835	160	82	20,8	1.500	100,8
	Rata-rata per bulan	3,00	0,73	240,08	14,33	243,08	15,07	236,25	13,33	4,67	1,18	123,88	8,12
	Rata-rata per hari	0,13	0,03	10	0,60	10,13	0,63	9,84	0,56	0,28	0,07	5,21	0,35

Sumber : UD Ulinnuha, 2020

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa persediaan awal tahun 2020 bahan baku pasir sebesar 3 ton sedangkan untuk semen sebesar 0,7 ton. Persediaan awal tersebut merupakan persediaan akhir pada akhir periode Desember 2019. Jumlah pemakaian bahan baku pasir yang dikeluarkan UD Ulinnuha pada tahun 2020 sebesar 2.835 ton dengan pemakaian rata-rata per bulan (sebulan 24x pemakaian bahan baku pasir) sebesar 236,25 ton dan rata-rata pemakaian setiap hari (288 hari sesuai jam kerja perusahaan) sebesar 9,84 ton. Untuk bahan baku semen UD Ulinnuha mengeluarkan bahan baku sebesar 160 ton dengan pemakaian rata-rata per bulan (sebulan 2x pemakaian bahan

baku) sebesar 13,35 ton dan rata-rata pemakaian setiap hari (288 hari sesuai jam kerja perusahaan) sebesar 0,56 ton.

Tingkat persediaan rata-rata tahun 2020 untuk bahan baku pasir sebesar 123,88 ton dan untuk bahan baku semen 8,12 ton. Untuk mengetahui tingkat persediaan rata-rata, dapat dilakukan dengan cara hasil rata-rata dari penjumlahan total persediaan awal dengan total persediaan akhir dibagi dua.

UD Ulinnuha melakukan pembelian bahan baku pasir dan semen memerlukan biaya pemesanan/ pembelian. Biaya pemesanan tersebut meliputi biaya transportasi dan biaya telepon. Pemesanan pasir dilakukan setiap hari dan semen 2x dalam sebulan.

**Tabel 2**  
**Biaya Pemesanan Tiap Kali Pesan Bahan Baku Tahun 2020**

Bahan Baku	Total Biaya Pesan Per Tahun	Biaya Per Pesan
(S)		
<i>Total biaya per tahun</i> <i>Frekuensi pemesanan</i>		
Pasir	Rp 2.880.000,00	Rp 10.000,00
Semen	Rp 240.000,00	Rp 10.000,00

Sumber : UD Ulinnuha, 2020

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa dengan biaya pemesanan pasir sebesar Rp 2.880.000,- dengan biaya tiap kali pesan sebesar Rp 10.000,-. Untuk biaya pemesanan semen sebesar Rp 240.000,- dengan biaya tiap kali pesan sebesar Rp 10.000,-.

UD Ulinnuha dalam menyimpan bahan baku pasir dan semen di gudang memerlukan biaya penyimpanan, meliputi biaya listrik dan biaya perawatan gedung.

**Tabel 3**  
**Biaya Penyimpanan Bahan Baku Tahun 2020**

Bahan Baku	Total Biaya Simpan Per Tahun	Biaya Simpan Per Ton
(H)		
<i>Total biaya per tahun</i> <i>Jumlah kebutuhan</i>		
Pasir	Rp 9.120.000,00	Rp 3.217,00
Semen	Rp 480.000,00	Rp 3.000,00

Sumber : UD Ulinnuha, 2020

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa dengan biaya penyimpanan pasir sebesar Rp 9.120.000,00 dan pemakaian bahan baku 2.835 ton sehingga dapat diketahui rata-rata per ton sebesar Rp 3.217,00. Untuk biaya penyimpanan semen sebesar Rp 480.000,00 dengan pemakaian bahan baku 160 ton sehingga dapat diketahui rata-rata per ton sebesar Rp 3.000,00.

Kebutuhan yang dikeluarkan UD Ulinnuha dalam pembelian pemakaian persediaan bahan baku dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4**  
**Kebutuhan Bahan Baku UD Ulinnuha Tahun 2020**

Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku/ thn (Ton)	Harga per Ton	Frekuensi Pemesanan (kali)
Pasir	2.835	Rp 39.000,00	288
Semen	160	Rp 1.075.000,00	24

Sumber : UD Ulinnuha, 2020

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa kebutuhan bahan baku pasir per tahun sebanyak 2.835 ton dengan harga per ton sebesar Rp 39.000,00 dan frekuensi pemesanan sebanyak 288 kali. Untuk kebutuhan bahan baku semen per tahun sebanyak 160 ton dengan harga per ton Rp 1.075.000,00 dan frekuensi pemesanan sebanyak 24 kali.

**Hasil Analisis**

Hasil analisis pada penelitian ini yaitu mengolah data pada Tabel 1 sampai Tabel 4 dengan menggunakan rumus EOQ dan JIT, namun sebelumnya diperlukan perhitungan jumlah pemesanan bahan baku dan total biaya berdasarkan kebijakan perusahaan.

1. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku UD Ulinnuha Berdasarkan Kebijakan Perusahaan Tahun 2020

**Tabel 5**  
**Perhitungan Jumlah Pesanan Menurut Kebijakan Perusahaan**

Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku per Tahun (Ton)	Frekuensi (Kali)	Jumlah Pesanan Rata-Rata per Pesanan (Ton)
(D)			$Q = \left(\frac{D}{f}\right)$
Pasir	2.835	288	9,84
Semen	160	24	6,67

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa kebutuhan bahan baku pasir tahun 2020 sebesar 2.835 ton dengan frekuensi pemesanan yang dilakukan perusahaan sebanyak 288 kali sehingga dapat dihitung jumlah pesanan menurut kebijakan perusahaan (Q) sebesar 9,84 ton,

sedangkan untuk kebutuhan bahan baku semen sebesar 160 ton dengan frekuensi pemesanan sebanyak 24 kali sehingga jumlah pesanan (Q) sebesar 6,67 ton. Untuk perhitungan total biaya persediaan menurut kebijakan perusahaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

**Tabel 6**  
**Perhitungan Total Biaya Persediaan Menurut Kebijakan Perusahaan**

Bahan Baku	Total Biaya Pemesanan	Total Biaya Penyimpanan	Total Biaya Persediaan (TIC)
	$\frac{D}{Q} \times S$	$\frac{Q}{2} \times H$	$\left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right)$
Pasir	Rp 2.881.098,00	Rp 15.827,00	Rp 2.896.925,00
Semen	Rp 239.880,00	Rp 10.005,00	Rp 249.885,00

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa total biaya yang harus ditanggung oleh UD Ulinuha untuk pengadaan persediaan bahan baku pasir berdasarkan kebijakan perusahaan sebesar Rp 2.896.925,00 dan semen sebesar Rp 249.885,00

2. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku UD Ulinuha dengan Metode EOQ Tahun 2020
  - a. Kuantitas Pembelian Ekonomis dan Total Biaya Persediaan Bahan Baku

**Tabel 7**  
**Perhitungan Jumlah Pesanan Menurut Metode EOQ**

Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku per Tahun (Ton)	Biaya Penyimpanan per Ton	Biaya Pemesanan	Jumlah Pesanan (Ton)	Frekuensi (Kali)
	(D)	(H)	(S)	$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$	$f = \frac{D}{EOQ}$
Pasir	2.835	Rp 3.217,00	Rp 10.000,00	133	21
Semen	160	Rp 3.000,00	Rp 10.000,00	33	5

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 7, dapat diketahui bahwa jumlah pembelian bahan baku pasir yang ekonomis setiap kali pesan berdasarkan metode EOQ sebesar 133 ton dengan frekuensi pembelian 21 kali, sedangkan pembelian bahan baku semen

yang ekonomis setiap kali pesan sebesar 33 ton dengan frekuensi pembelian 5 kali pemesanan.

**Tabel 8**  
**Perhitungan Total Biaya Persediaan (TIC) Menurut Metode EOQ**

Bahan Baku	Total Biaya Pemesanan	Total Biaya Penyimpanan	TIC
	$\frac{D}{EOQ} \times S$	$\frac{EOQ}{2} \times H$	$\left(\frac{D}{EOQ} \times S\right) + \left(\frac{EOQ}{2} \times H\right)$
Pasir	Rp 213.158,00	Rp 213.930,00	Rp 427.089,00
Semen	Rp 48.485,00	Rp 49.500,00	Rp 97.985,00

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa biaya total persediaan didapat dari penjumlahan total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan sehingga untuk biaya total persediaan bahan baku pasir sebesar Rp 427.089,00 dan semen sebesar Rp 97.985,00.

b. Penentuan Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

**Tabel 9**  
**Perhitungan Standar Deviasi**

No	Bulan	Kebutuhan Bahan Baku (x)		$(\bar{x})$		$(x - \bar{x})$		$(x - \bar{x})^2$	
		Pasir	Semen	Pasir	Semen	Pasir	Semen	Pasir	Semen
1	Januari	290	20	236,25	13,33	53,75	6,67	2.889,06	44,44
2	Februari	289	19,5	236,25	13,33	52,75	6,17	2.782,56	38,03
3	Maret	278	19	236,25	13,33	41,75	5,67	1.743,06	32,11
4	April	214	10,5	236,25	13,33	(22,25)	(2,83)	495,06	8,03
5	Mei	208	9,2	236,25	13,33	(28,25)	(4,13)	798,06	17,08
6	Juni	213	9,5	236,25	13,33	(23,25)	(3,83)	540,56	14,69
7	Juli	208	10	236,25	13,33	(28,25)	(3,33)	798,06	11,11
8	Agustus	217	11	236,25	13,33	(19,25)	(2,33)	370,56	5,44
9	September	225	11,2	236,25	13,33	(11,25)	(2,13)	126,56	4,55
10	Oktober	226	13,3	236,25	13,33	(10,25)	(0,03)	105,06	0,00
11	November	231	13,3	236,25	13,33	(5,25)	(0,03)	27,56	0,00
12	Desember	236	13,5	236,25	13,33	(0,25)	0,17	0,06	0,03
	Jumlah	2.835	160					10.676,25	175,53

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Dengan asumsi bahwa manajemen perusahaan menggunakan dua standar penyimpangan atau sebesar lima persen sebagai batas toleransi yang masih bisa diterima penyimpangan, serta dengan mempergunakan satu sisi dari kurve normal (yang mempunyai nilai 1,65 dimana nilai ini dapat dilihat dalam tabel area kurva normal). Maka perhitungan besarnya *safety stock* sebagai berikut.

1) Bahan Baku Pasir

Perhitungan standar deviasi sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{10.676,25}{12}}$$

$$\sigma = 30$$

Setelah diketahui standar deviasi maka dapat dilakukan perhitungan

persediaan pengaman (*safety stock*) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SS &= \sigma \times 1,65 \\ &= 30 \times 1,65 \\ &= 49,5 \text{ ton} \end{aligned}$$

2) Bahan Baku Semen

Perhitungan standar deviasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{175,53}{12}} \\ \sigma &= 4 \end{aligned}$$

Setelah diketahui standar deviasi maka dapat dilakukan perhitungan persediaan pengaman (*safety stock*) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SS &= \sigma \times 1,65 \\ &= 4 \times 1,65 \\ &= 6,6 \text{ ton} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas persediaan pengaman (*safety stock*) untuk bahan baku pasir yang harus tersedia di gudang sebesar 49,5 ton dan bahan baku semen sebesar 6,6 ton.

c. Biaya Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

**Tabel 10**  
**Perhitungan *Reorder Point***

Bahan Baku	D (Ton)	d (Perhari)	Lead Time (Hari)	Safety Stock (Ton)	ROP (Ton)
		$\frac{D}{288}$			$SS + (\text{lead time} \times d)$
Pasir	2.835	9,84	1	49,5	59,34
Semen	160	0,56	1	6,6	7,16

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa jumlah bahan baku perhari yang diperlukan (d) diperoleh dari permintaan pertahun (D) dibagi dengan hari kerja UD Ulinuha selama setahun yaitu 288 hari, maka dapat dihitung UD Ulinuha pada tahun 2020 harus melakukan pemesanan kembali pada saat bahan baku pasir tersisa 59,34 ton dan bahan baku semen tersisa 7,16 ton.

d. Perhitungan *Maximum Inventory*

**Tabel 11**  
**Perhitungan *Maximum Inventory***

Bahan Baku	Safety Stock (Ton)	EOQ (Ton)	Maximum Inventory (Ton)
			$(EOQ + \text{Safety Stock})$
Pasir	49,5	133	182
Semen	6,6	33	39

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa jumlah bahan baku pasir maksimal dapat disimpan digudang sebesar 182 ton dan untuk bahan baku semen sebesar 39 ton.

3. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku UD Ulinuha dengan Metode JIT Tahun 2020

- a. Menentukan Jumlah Pengiriman Optimal Bahan Baku dan Total Biaya Persediaan Bahan Baku

**Tabel 12**  
**Jumlah Pengiriman Optimal Bahan Baku**

Bahan Baku	Kuantitas Pesanan Optimal (EOQ)	Jumlah Rata-Rata Persediaan	Frekuensi Pemesanan	Rata-Rata Target Persediaan	Jumlah Pengiriman Optimal (Kali)
	(Q*)		(f)	$a = \frac{\text{Jumlah Rata-Rata Persediaan}}{\text{Frekuensi Pemesanan}}$	$na = \left(\frac{Q^*}{2a}\right)^2$
Pasir	133	1.500	288	5,21	163
Semen	33	100,8	24	4,20	16

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 12, maka diketahui jumlah pengiriman bahan baku yang optimal untuk pasir sebanyak 163 kali dan semen sebanyak 16 kali untuk setiap kali pemesanan.

**Tabel 13**  
**Perhitungan Total Biaya Persediaan Menurut Metode JIT**

Bahan Baku	Jumlah Pengiriman Optimal (Kali)	Total Biaya Persediaan (EOQ)	Total Biaya Persediaan (JIT)
	(na)	(T*)	$T_{jit} = \frac{1}{\sqrt{na}}(T^*)$
Pasir	163	Rp 427.089,00	Rp 33.452,00
Semen	16	Rp 97.985,00	Rp 24.496,00

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 13, maka dapat diketahui bahwa total biaya persediaan yang akan dikeluarkan oleh perusahaan jika menggunakan metode JIT untuk bahan baku pasir sebesar Rp 33.452,00 dan bahan baku semen sebesar Rp 24.496,00 biaya ini jauh lebih hemat apabila dibandingkan dengan biaya persediaan dengan metode EOQ.

- b. Menentukan Kuantitas Pemesanan Bahan Baku yang Optimal

**Tabel 14**  
**Kuantitas Pemesanan Bahan Baku**

Bahan Baku	Jumlah Pengiriman Optimal (Kali)	Kuantitas Pesanan Optimal (EOQ)	Kuantitas Pesanan Optimal (JIT)
	(na)	(Q*)	$Q_n = \sqrt{na} Q^*$
Pasir	163	133	1.698
Semen	16	33	92

**Optimal**

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 14, kuantitas pemesanan yang optimal dengan metode JIT untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pasir sebesar 1.698 ton dan semen 92 ton.

- c. Menentukan Kuantitas Pengiriman yang Optimal Untuk Setiap Kali Pengiriman Bahan Baku

**Tabel 15**  
**Kuantitas Pesanan Optimal Untuk Setiap Kali Pengiriman**

Bahan Baku	Kuantitas Pesanan Optimal (JIT)	Jumlah Pengiriman Optimal (Kali)	Kuantitas Pesanan Optimal Tiap Kali Kirim
	(Qn)	(na)	$q = \frac{Qn}{na}$
Pasir	1.698	163	10
Semen	92	16	6

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 15, dapat diketahui untuk memenuhi pemesanan bahan baku pasir sebesar 1.698 ton untuk setiap kali pesan, maka untuk setiap kali pengiriman bahan baku pasir yang optimal sebesar 10 ton. Untuk memenuhi pemesanan bahan baku semen sebesar 92 ton untuk setiap kali pesan, maka untuk setiap kali pengiriman bahan baku semen yang optimal sebesar 6 ton.

- d. Menentukan Frekuensi Pemesanan Bahan Baku

**Tabel 16**

**Frekuensi Pemesanan Bahan Baku**

Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku per Tahun	Kuantitas Pesanan Optimal (JIT)	Frekuensi Pembelian
	(D)	(Qn)	$N = \frac{D}{qn}$
Pasir	2.835	1.698	2
Semen	160	92	2

**Tabel 17**

**Perbandingan Total Biaya Persediaan antara Metode EOQ dan JIT**

Keterangan	Bahan Baku	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ	Metode JIT
Total Biaya Persediaan	Pasir	Rp 2.896.925,00	Rp 427.089,00	Rp 33.452,00
	Semen	Rp 249.885,00	Rp 97.985,00	Rp 24.496,00

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Dari Tabel 17 terlihat perbandingan pengendalian persediaan bahan baku pasir dan semen antara kebijakan yang telah digunakan oleh UD Ulinuha dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) serta Metode JIT (*Just In Time*). Total biaya persediaan yang dikeluarkan berdasarkan kebijakan perusahaan untuk bahan baku pasir sebesar Rp 2.896.925,00 dan semen sebesar Rp 249.885,00. Apabila menggunakan metode EOQ maka total biaya persediaan bahan baku pasir sebesar Rp 427.089,00 dan semen sebesar Rp 97.985,00 sedangkan apabila menggunakan metode JIT total biaya persediaan bahan

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 16, dapat diketahui jumlah pemesanan bahan baku pasir yang optimal adalah 2 kali untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pasir 2.835 ton, sedangkan untuk jumlah pemesanan bahan baku semen yang optimal adalah 2 kali untuk memenuhi kebutuhan bahan baku semen 160 ton.

baku pasir sebesar Rp 33.452,00 dan semen sebesar Rp 24.496,00.

*Pembahasan*

**Tabel 18**

**Perbandingan Pengendalian Persediaan antara Metode EOQ dan JIT**

Keterangan	Bahan Baku	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ	Metode JIT
Kebutuhan bahan baku per tahun	Pasir	2.835	2.835	2.835
	Semen	160	160	160
Kuantitas pemesanan optimal	Pasir	9,84	133	1.698
	Semen	6,67	33	92
Frekuensi pemesanan per tahun	Pasir	288	21	2
	Semen	24	5	2
Frekuensi pengiriman per pesan	Pasir	1	1	163
	Semen	1	1	16
Frekuensi pengiriman per tahun	Pasir	288	21	326
	Semen	24	5	32
Total Biaya Persediaan	Pasir	Rp 2.896.925,00	Rp 427.089,00	Rp 33.452,00
	Semen	Rp 249.885,00	Rp 97.985,00	Rp 24.496,00

Sumber : Hasil Olah Data Penulis, 2021

Berdasarkan Tabel 18 terlihat total biaya persediaan jika menggunakan metode JIT dapat lebih rendah, karena frekuensi pemesanan per tahun pada bahan baku pasir dilakukan sebanyak 2 kali pesan per tahunnya dengan frekuensi pengiriman tiap kali pesan sebanyak 163 kali sehingga didapat frekuensi pengiriman per tahun sebanyak 326 kali. Untuk bahan baku semen diketahui frekuensi pemesanan per tahun dilakukan sebanyak 2 kali pesan per tahunnya dengan frekuensi pengiriman tiap kali pesan sebanyak 16 kali sehingga didapat frekuensi pengiriman per tahun sebanyak 32 kali. Meskipun dilakukan pengiriman lebih banyak daripada metode EOQ, namun total biaya persediaan tetap lebih rendah karena biaya yang dikeluarkan untuk biaya pemesanan hanya sebesar Rp 10.000,00. Sedangkan metode EOQ dengan frekuensi pengiriman per tahun lebih sedikit dari metode JIT namun membutuhkan total biaya persediaan yang lebih besar dari metode JIT, karena metode EOQ melakukan penumpukan barang di gudang yang biaya penyimpanan per ton cukup mahal yaitu

sebesar Rp 3.217,00 untuk bahan baku pasir dan sebesar Rp 3.000,00 untuk bahan baku semen.

Namun demikian UD Ulinuha kurang cocok jika menerapkan metode JIT karena meskipun total biaya persediaannya lebih murah tapi *maximum inventory* untuk bahan baku pasir sebesar 182 ton dan bahan baku semen 39 ton, sedangkan kuantitas pemesanan optimal untuk bahan baku pasir sebesar 1.698 ton dan 92 ton untuk bahan baku semen. Hal tersebut melebihi *maximum inventory*, dengan kata lain bahan baku tersebut tidak cukup disimpan pada gudang. Jika menggunakan metode EOQ, total biaya persediaan yang dikeluarkan sudah lebih rendah dibandingkan kebijakan perusahaan dan kuantitas pemesanan optimal dibawah *maximum inventory*, yang artinya persediaan bahan baku cukup untuk disimpan pada gudang. Namun secara *real* dilapangan, gudang tersebut tidak dapat menampung bahan baku sesuai hasil perhitungan *maximum inventory*, sehingga kedua metode tersebut tidak disarankan oleh peneliti dan dianjurkan untuk tetap menggunakan kebijakan perusahaan karena kebijakan

perusahaan sudah memperhitungkan sesuai keadaan dilapangan.

Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa asumsi biaya pemesanan bahan baku pasir sebesar Rp 10.000,00 dari biaya telepon dan transportasi, sedangkan biaya bahan baku pasir diasumsikan sebesar Rp 39.000,00 per ton terlepas dari pembelian bahan baku pasir melainkan bahan baku pasir merupakan hasil dari penambangan di sungai terdekat.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Aris Nuryanto dengan mengambil judul “Analisis Perbandingan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain *Micropolar Fleece* antara Pendekatan Model EOQ dengan *Just In Time Inventory Control* (JIT/EOQ) pada CV Cahyo Nugroho Jati Sukoharjo”, menunjukan hasil yang sama yaitu total biaya persediaan bahan baku EOQ dan JIT lebih rendah daripada kebijakan yang dilakukan perusahaan. Namun perhitungan metode JIT lebih optimal dan disarankan daripada metode EOQ dan juga kebijakan perusahaan.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis kedua metode di atas dapat disimpulkan bahwa kedua metode tersebut, baik EOQ dan JIT dalam penghitungan total biaya persediaan lebih rendah dibandingkan dengan kebijakan perusahaan. Bahan baku pasir jika dihitung menggunakan metode EOQ dapat menghemat biaya sebesar Rp 2.469.836,00 dari total biaya persediaan perusahaan. Sementara hasil yang didapat jika menggunakan metode JIT dapat menghemat biaya sebesar Rp 2.863.473,00 dari total biaya persediaan perusahaan. Untuk bahan baku semen jika dihitung menggunakan metode EOQ dapat menghemat biaya sebesar Rp 151.900,00 dari total biaya persediaan perusahaan. Sementara hasil yang didapat jika menggunakan metode JIT dapat menghemat biaya sebesar Rp 225.389,00 dari total biaya persediaan

perusahaan. Dengan demikian, hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kedua metode, baik EOQ dan JIT dapat bekerja secara tepat dan optimal pada UD Ulinnuha. Namun kedua metode tersebut kurang cocok jika diterapkan pada UD Ulinnuha karena jika menggunakan metode JIT, gudang penyimpanan bahan baku tidak memadai karena dengan *maximum inventory* bahan baku pasir sebesar 182 ton dan 39 ton untuk bahan baku semen tidak sebanyak kuantitas pemesanan optimal metode JIT yaitu, 1.698 ton untuk bahan baku pasir dan 92 ton untuk bahan baku semen. Jika berdasarkan perhitungan metode EOQ gudang dapat menampung persediaan bahan baku, namun secara *real* dilapangan gudang tersebut tidak dapat menampung bahan baku sesuai hasil perhitungan *maximum inventory*. Sehingga kedua metode tersebut tidak disarankan oleh peneliti dan dianjurkan untuk tetap menggunakan kebijakan perusahaan karena kebijakan perusahaan sudah memperhitungkan sesuai keadaan dilapangan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah, Siti, Febrianty, Hery Dia Anata Batubara, Indra Siswanti, Jony, Supitriyani, Astuti, Ady Inrawan, Citrawati Jatiningrum, and Yuniningsih. *Manajemen Keuangan*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- Akbar, Ali. *Analisis Penerapan Metode Just In Time Dalam Manajemen Persediaan Bahan Baku Serta Pengaruhnya Pada Peningkatan Efisiensi Biaya*. Makassar, 2018.
- Anggraini, Indrastin. “Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (Economy Order Quantity) Pada Cv. Maju Mapan Lestari Palembang.” *Journal of Chemical Information and Modeling*. Universitas Muhammadiyah Palembang, 2016.
- Fattah, Mochammad, and Pudji Purwanti. *Manajemen Industri Perikanan*. Malang: UB Press, 2017.

- Hidayat, Khoirul, Jainuril Efendi, and Raden Faridz. “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato Dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ).” *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*. Universitas Trunojoyo Madura, 2020.
- Ikatan Akuntan Indonesia. *Standart Akuntansi Keuangan No. 14*, 2018.
- Sholehudin, Muhammad. Eni, Wuryani. “Analisis Metode Persediaan Tepat Waktu Sebagai Dasar Pengendalian Persediaan Bahan Baku.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2015): 3–4.
- Sugeng, Bambang. *Manajemen Keuangan Fundamental*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- Turnip, Melpa Syari Kristiani. “Analisis Perbandingan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Methanol Antara Pendekatan Model Economic Order Quantity Dengan Just In Time Pada CV. Mamabros Servicindo Batam.” Politeknik Negeri Batam, 2017.
- Wijaya, Andy, Sisca, Hery Pandapotan Silitonga, Vivi Candra, Marisi Butarbutar, Onita Sari Sinaga, Abdurrozzaq Hasibuan, Efendi, Eko Priyojadmiko, and Janner Simarmata. *Manajemen Operasi Produksi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.