

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEPUNG DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DI UKM AJI BERKAH

Ayu Endah Wahyuni¹, Muhammad Irzan², Erni Damayanti³

^{1,2,3}Fakultas Teknologi Elektro dan Industri Cerdas, ITTS, Surabaya

Email: ayu.endah@ittelkom-sby.ac.id

Abstrak

UMKM Aji Berkah merupakan perusahaan Make to Stock yang bergerak pada bidang pangan. UMKM ini memiliki kebijakan persediaan dengan sistem tradisional atau manual. Persediaan sering dilakukan dengan jumlah yang banyak tanpa mempertimbangkan pola permintaan yang ada. Sehingga keuntungan penjualan tidak maksimal atau mengakibatkan deadstock. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada UMKM ini, diperlukan evaluasi mengenai manajemen kebijakan pembelian dengan menyeimbangkan antara biaya pemesanan dan penyimpanan. Untuk mendukung kebijakan pembelian tersebut perlu adanya manajemen persediaan yang baik bagi UMKM untuk menentukan kapan akan melakukan pembelian bahan. Untuk mengatasi pola permintaan yang tidak menentu diperlukan persediaan bahan (*Safety Stock*). Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi kebijakan pembelian persediaan produk yang terdapat pada UMKM Aji Berkah dan pengendalian persediaan bahan baku tepung dengan metode Economic Order Quantity (EOQ).

Kata Kunci: UMKM, Kebijakan, EOQ, Persediaan.

Abstract

UMKM Aji Berkah is a Make to Stock company engaged in the food sector. This MSME has an inventory policy with a traditional or manual system. Supplies are often carried out in large quantities without considering existing demand patterns. So that sales profits are not maximized or result in deadstock. To overcome the problems that occur in these SMEs, it is necessary to evaluate the management of purchasing policies by balancing ordering and storage costs. To support this purchasing policy, it is necessary to have good inventory management for MSMEs to determine when to purchase materials. To overcome the erratic pattern of demand, material supplies (Safety Stock) are needed. In this study, an evaluation of product inventory purchasing policies contained in UMKM Aji Berkah and control of flour raw material inventory will be carried out using the Economic Order Quantity (EOQ) method.

Keywords: SMEs, Policies, EOQ, Inventory.

A. PENDAHULUAN

Kegiatan produksi dapat berjalan lancar apabila manajemen perusahaan dapat merencanakan dan mengendalikan persediaan bahan baku dengan baik dan benar. Pada saat ini, ekonomi di Indonesia banyak berputar pada sektor UMKM (Lahu, 2017; Daud, 2017). UMKM mempunyai peran dan kontribusi yang besar pada perekonomian Indonesia. Bahkan UMKM merupakan tulang punggung ekonomi negara pasca terjadinya krisis moneter pada tahun 1998. Hal ini dikarenakan sifat UKM yang lebih dinamis dibanding perusahaan besar sehingga dapat menyesuaikan situasi dan kondisi pada saat itu. World Bank menyatakan bahwa penghidupan dan keberlangsungan ekonomi Indonesia sangat bergantung pada UKM-UKM ini

(Apriyani & Muhsin, 2017). Apalagi banyak usaha kecil yang fokus pada sektor pangan, perdagangan, tekstil dan garmen, produk kayu, hingga mineral non-logam.

Menteri Perindustrian menyebutkan, subsektor industri pangan menyokong sebesar 38,38% terhadap PDB industri pengolahan nonmigas pada triwulan II tahun 2022. Selain itu, subsektor industri pangan turut andil besar pada capaian nilai ekspor nasional, dengan menembus angka USD \$21,35 miliar. Oleh karena itu, industri pangan berperan penting guna mencapai sasaran tersebut (Hidayat et al., 2020). Selama ini, sektor industri pangan telah memberikan kontribusi yang signifikan bagi perekonomian nasional (Agus Gumiwang Kartasmita, Menperin). Data tersebut mengartikan bahwa sektor pangan pada Indonesia dalam jangka panjang masih dapat ditingkatkan.

Di Indonesia banyak perusahaan pangan yang tersebar di seluruh nusantara. Beberapa perusahaan tersebut menggunakan metode Make to Stock dalam kebijakan pembelannya (Tuerah, 2014). Hal ini berdampak krusial, dikarenakan bahan yang dibeli harus diperhitungkan agar tidak terjadi persediaan yang tidak terjual dan mengakibatkan perusahaan kehilangan keuntungan (Kinanthi et al., 2016).

UKM Aji Berkah merupakan perusahaan Make to Stock yang bergerak pada bidang pangan, yaitu pembuatan tepung bakso. UKM Aji Berkah terletak pada Dsn. Gerenggeng RT/RW: 05/03 Ds. Rejoagung, Kec. Ngoro, Kab. Jombang, Jawa Timur. Kami menemukan bahwa pada UKM ini memiliki kebijakan persediaan masih terbilang manual. Persediaan sering dilakukan dengan jumlah banyak tanpa mempertimbangkan pola permintaan yang ada. Sehingga keuntungan penjualan tidak maksimal atau mengakibatkan deadstock.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada UKM Aji Berkah, diperlukan evaluasi mengenai manajemen kebijakan pembelian dengan menyeimbangkan antara biaya pemesanan dan penyimpanan. Untuk mendukung kebijakan pembelian tersebut perlu adanya manajemen persediaan yang baik bagi UKM untuk menentukan kapan akan melakukan pembelian bahan. Untuk mengatasi pola permintaan yang tidak menentu diperlukan persediaan bahan (Safety Stock). Pada penelitian ini akan dilakukan evaluasi kebijakan pembelian persediaan produk yang terdapat pada UKM Aji Berkah.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. UMKM

Berdasarkan Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Usaha Mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini (Naibaho, 2013).

Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini (Setyawati, 2013; Syifa, 2020).

Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perseorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau usaha besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini. Kriteria UMKM dibagi dalam beberapa kategori sebagai berikut:

- a. Usaha Mikro : (Aset) Maks. 50 Juta, (Omset) Maks. 300 Juta
- b. Usaha Kecil : (Aset) > 50 Juta - 500 Juta, (Omset) > 300 Juta - 2,5 Miliar
- c. Usaha Menengah : (Aset) > 500 Juta - 10 Miliar, (Omset) > 2,5 Miliar - 50 Miliar

2. Manajemen Persediaan

Manajemen Persediaan Menurut Stephen N. Chapman, manajemen persediaan merupakan salah satu perencanaan utama dari pengendalian inventaris. Pembagian persediaan yang didasarkan pada posisi persediaan di proses dibagi menjadi empat kategori umum antara lain:

- Bahan baku (*raw materials*) merupakan persediaan yang telah dibeli untuk digunakan dalam proses produksi, tetapi belum memiliki nilai tambah.
- Barang dalam proses (*work in process*) merupakan persediaan yang memiliki nilai tertentu ditambahkan, tetapi masih memiliki pemrosesan tambahan yang harus diselesaikan sebelum dapat digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan.
- Barang jadi (*finished goods*) merupakan persediaan yang telah menyelesaikan semua pemrosesan dari perusahaan. Umumnya siap digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan.
- Persediaan pemeliharaan, perbaikan, dan operasi merupakan persediaan yang digunakan untuk mendukung bisnis dan proses produksi perusahaan, tetapi biasanya tidak akan langsung dijual ke pelanggan. Seperti suku cadang, perlengkapan kantor, alat kebersihan.

3. Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Jay Heizer, Barry Render, dan Chuck Munson peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa masa depan. Untuk meramalkan suatu data, dibutuhkan pengambilan data historis dan memproyeksikan ke masa depan. Ada 5 metode peramalan kuantitatif yang terbagi menjadi 2 kategori. Kategori pertama yaitu model deret waktu dengan tiga metode naïve approach, moving average, dan exponential smoothing. Kategori kedua yaitu model asosiatif dengan dua metode seperti proyeksi linier, dan regresi linier. Berikut beberapa metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini: 1. Moving Average Moving Average (MA) adalah perkiraan rata-rata bergerak mengguna sejumlah nilai data aktual historis untuk menghasilkan perkiraan. Rata-rata pergerakan berguna jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan tetap cukup stabil setiap waktu.

Double Exponential Smoothing (DES) adalah metode peramalan rata-rata bergerak tertimbang dengan trend. Peramalan ini juga disebut dengan Holt' Method. Ada tiga tahap dalam menghitung peramalan ini (Renta et al., 2013).

Exponential Smoothing (ES) adalah metode peramalan rata-rata bergerak tertimbang lainnya. Peramalan ini melibatkan sangat sedikit pencatatan data masa lalu dan cukup mudah digunakan.

Holt Winter Holt Winter adalah metode peramalan jika data mengandung pola tren dan *seasoality*. Prinsipnya ada empat tahap dalam menghitung peramalan ini. Data ini diambil dari data dasar, komponen tren, dan indeks musiman (Langke et al., 2018).

4. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) Menurut Stephen N. Chapman [1] EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah model dasar untuk menyeimbangkan dua biaya dasar persediaan, yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Metode ini dikembangkan untuk meminimalisir biaya persediaan karena dengan jumlah pesanan yang dibuat optimal maka tidak terjadi kapasitas persediaan yang berlebih (Saragi & Setyorini, 2014). Sehingga biaya persediaan yang meliputi biaya pemesanan dan penyimpanan akan dapat diminimumkan.

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

dimana: Q = Jumlah pesanan (EOQ) D = Jumlah permintaan selama 1 periode S = Biaya setiap melakukan pemesanan H = Biaya penyimpanan

5. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan Pengaman (*Safety Stock*) menurut Ronald H. Ballou [3] adalah jumlah tertentu persediaan untuk berjaga-jaga apabila terjadi keterlambatan pengantaran barang yang tidak terduga. Persediaan pengaman ini sangat berguna jika pada waktu memesan kepada supplier dengan waktu kedatangan terlalu lama namun permintaan mengalami peningkatan, maka *safety stock* ini yang akan dikeluarkan untuk dijual. Untuk mengetahui perhitungan *Safety Stock* menggunakan Fungsi 2.17 *Safety Stock* berikut:

$$SS = z(\sigma_d\sqrt{LT})$$

dimana: *SS* = *Safety Stock* *z* = skor *Z* statistik yang sesuai dengan tingkat layanan σ = standar deviasi permintaan *LT* = *Lead Time* Setelah menghitung *EOQ* dan *safety stock* selanjutnya adalah menentukan waktu untuk melakukan pemesanan produk kembali (*reorder point*).

6. Reorder Point (*ROP*)

Reorder Point (*ROP*) Pemesanan kembali (*Reorder Point*) menurut Stephen N. Chapman adalah pemesanan yang dilakukan kembali dengan pertimbangan waktu penerimaan yang tepat waktu. Jika terjadi proses pemesanan yang tidak tepat maka dampak yang ditimbulkan juga berakibat fatal salah satunya adalah *cancel order*. Sehingga perusahaan perlu mengetahui titik dimana akan melakukan pemesanan kembali. Untuk mengetahui perhitungan *Reorder Point* dengan mempertimbangkan *safety stock* menggunakan Fungsi 2.18 *Reorder Point* berikut:

$$ROP = \underline{dL} + SS$$

dimana: *ROP* = *Reorder Point* *dd* = Permintaan harian rata-rata *L* = *Lead time* *SS* = *Safety stock*

7. Total Cost (*TC*)

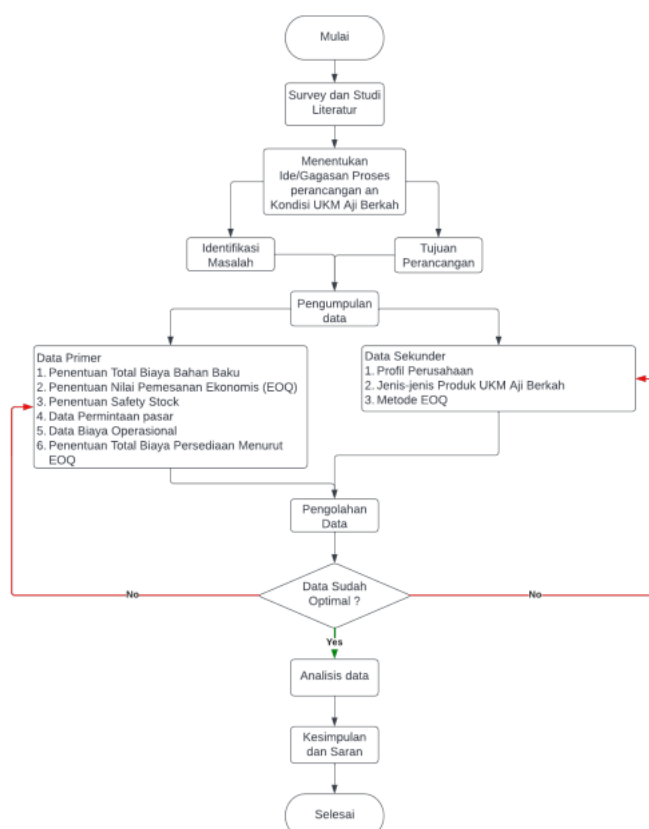
Total Cost (*TC*) *Total biaya persediaan* (*Total Cost*) menurut Stephen N. Chapman [1] adalah merupakan penjumlahan dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan berdasarkan perhitungan *EOQ*. *Total biaya persediaan* ini dibuat seminimum mungkin agar menekan biaya pembekakan yang dialami oleh perusahaan (Kusumawati & Setiawan, 2017). Untuk mengetahui perhitungan *Total Cost* menggunakan Fungsi 2.20 *total biaya persediaan* berikut:

$$TC = DC + \frac{Q}{2}H + \frac{D}{Q}S$$

dimana: *TC* = *Total biaya persediaan* *D* = *Tingkat permintaan rata-rata per periode* *C* = *Biaya per item* *Q* = *Jumlah unit yang dipesan* *H* = *Biaya penyimpanan per unit bahan baku* *S* = *Biaya pemesanan setiap kali pesan*

C. METODE

Mekanisme Perancangan merupakan langkah perancangan yang digunakan untuk mendesain objek perancangan. Dalam perancangan, diperlukan mekanisme perancangan untuk memudahkan dalam menyusun dan mengembangkan perancangan UKM yang ingin di tuju. Tahapan mekanisme perancangan dimulai dengan studi konsep desain, dilanjutkan dengan studi terhadap masalah dan tujuan desain. Langkah selanjutnya setelah mengetahui masalah dan tujuannya, selanjutnya dapat dilakukan pengumpulan data baik primer maupun sekunder. Jika data sudah mencukupi, langkah selanjutnya adalah menganalisis data desain. Pada titik ini, hasil akhirnya adalah konsep desain dan dapat melanjutkan perancangan objek. Metode penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Mekanisme pengumpulan data yang dapat dilakukan pada objek amatan dapat menggunakan yang akan diamati dapat menggunakan dua metode yaitu observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan melakukan penentuan pengukuran beberapa data pada UKM Aji Berkah dan pencatatan. Pengukuran data dalam penelitian ini menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) yang digunakan untuk mengukur data primer dan data sekunder di UKM Aji Berkah sedangkan pencatatan dilakukan dengan pencatatan observasi. Wawancara dilakukan dengan menggunakan dengan mewawancarai Pekerja di UKM Aji Berkah yang ada pada ruangan kerja mengenai proses produksi, permintaan pasar, biaya operasional, dll mengenai UKM Aji Berkah tersebut.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Dalam penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) dibutuhkan data permintaan UKM Aji Berkah pada produk tepung seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Permintaan Produk Tepung

Data Permintaan			
Periode	Bulan	Permintaan	
		Tepung	Satuan
1	OKT 21'	102	KG
2	NOV 21'	135	KG
3	DES 21'	145	KG
4	JAN 22'	156	KG
5	FEB 22'	176	KG
6	MAR22'	158	KG
7	APR 22'	190	KG
8	MEI 22'	145	KG

ARTIKEL

9	JUN 22'	180	KG
10	JUL 22'	145	KG
11	AGT 22'	155	KG
12	SEP 22'	178	KG
TOTAL		1865	KG

Pengolahan data untuk pemecahan masalah pada penulisan ini dilakukan melalui beberapa tahap. Setelah data-data diperoleh maka pengolahan data dilakukan bersarkan metodologi yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya.

Metode pertama yang digunakan pada peramalan ini yaitu Moving Average. Dalam melakukan peramalan ini akan digunakan data kebutuhan tepung seperti pada tabel 1.1. Selanjutnya dilakukan peramalan dengan metode Moving Average yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan Moving Average

Bulan	Demand	MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MAPE	MAPE	MAPE	MAPE	MAPE	
							MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	
Oktober	102											
November	135	102,00					24%					
Desember	145	135,00	118,50				7%	18%				
Januari	156	145,00	140,00	127,33			7%	10%	18%			
Februari	176	156,00	150,50	145,33	134,50		11%	14%	17%	24%		
Maret	158	176,00	166,00	159,00	153,00	142,80	11%	5%	1%	3%	10%	
April	190	158,00	167,00	163,33	158,75	154,00	17%	12%	14%	16%	19%	
Mei	145	190,00	174,00	174,67	170,00	165,00	31%	20%	20%	17%	14%	
Juni	180	145,00	167,50	164,33	167,25	165,00	19%	7%	9%	7%	8%	
July	145	180,00	162,50	171,67	168,25	169,80	24%	12%	18%	16%	17%	
Agustus	155	145,00	162,50	156,67	165,00	163,60	6%	5%	1%	6%	6%	
September	178	155,00	150,00	160,00	156,25	163,00	13%	16%	10%	12%	8%	
Oktober		178,00	166,50	159,33	164,50	160,60						
November			178,00	166,50	159,33	164,50						
Desember				178,00	166,50	159,33						
Januari					178,00	166,50						
Februari						178,00						
Rata-Rata							16%	12%	12%	13%	12%	

Metode Single Exponential Smoothing merupakan tahap kedua dalam melakukan peramalan. Hasil peramalan Single Exponential Smoothing dilakukan menggunakan nilai alfa 0,1 hingga 0,5 seperti yang ditunjukkan pada table

Tabel 3. Hasil Peramalan Exponential Smoothing

Bulan	Demand	ES	ES	ES	ES	ES	ES	MAPE ES	MAPE ES	MAPE ES	MAPE ES	MAPE ES	MAPE ES
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Oktober	102												
November	135	102	102	102	102	102	102	24%	24%	24%	24%	24%	24%
Desember	145	106,30	110,60	114,90	119,20	123,50	127,80	27%	24%	21%	18%	15%	12%
Januari	156	111,27	119,68	127,23	133,92	139,75	144,72	29%	23%	18%	14%	10%	7%
Februari	176	117,74	130,94	141,86	150,75	157,88	163,49	33%	26%	19%	14%	10%	7%
Maret	158	121,77	136,36	146,70	153,65	157,94	160,20	23%	14%	7%	3%	0%	1%
April	190	128,59	147,08	159,69	168,19	173,97	178,08	32%	23%	16%	11%	8%	6%
Mei	145	130,23	146,67	155,28	158,91	159,48	158,23	10%	1%	7%	10%	10%	9%
Juni	180	135,21	153,33	162,70	167,35	169,74	171,29	25%	15%	10%	7%	6%	5%
July	145	136,19	151,67	157,39	158,41	157,37	155,52	6%	5%	9%	9%	9%	7%
Agustus	155	138,07	152,33	156,67	157,05	156,19	155,21	11%	2%	1%	1%	1%	0%
September	178	142,06	157,47	163,07	165,43	167,09	168,88	20%	12%	8%	7%	6%	5%
Oktober		127,86	125,97	114,15	99,26	83,55	67,55	22%	15%	13%	11%	9%	8%
November		115,07	100,78	79,90	59,55	41,77	27,02						
Desember		103,56	80,62	55,93	35,73	20,89	10,81						
Januari		93,21	64,50	39,15	21,44	10,44	4,32						
Februari		83,89	51,60	27,41	12,86	5,22	1,73						
Maret		75,50	41,28	19,19	7,72	2,61	0,69						

Peramalan tahap ketida dilakukan dengan Double Exponential Smothing. Adapun hasil peramalan Double Exponential Smothing ditunjukkan pada table dibawah ini.

Tabel 4. Hasil peramalan Double Exponential Smothing

Bulan	TEPUNG
OKT 21'	102
NOV 21'	135
DES 21'	145
JAN 22'	156
FEB 22'	176
MAR 22'	158
APR 22'	190
MEI 22'	145
JUN 22'	180
JUL 22'	145
AGT 22'	155
SEP 22'	178
Rata-Rata	155

Perbandingan hasil peramalan Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing dilakukan bertujuan untuk memilih metode yang akan digunakan yang memiliki syarat persentase error terkecil dan minimal hasil yang dikeluarkan dalam enam bulan kedepan. Peramalan yang semakin mendekati nilai aktual data semakin kecil pula penyimpangan atau kesalahan dalam peramalan tersebut. Pengukuran ini menggunakan 3 penyimpangan yaitu MAD, MSE dan MAPE. Adapun perbandingan hasil peramalan Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing ditunjukkan pada table.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Peramalan MA, SES, dan DES

Rata-Rata Mape	Tepung
MA1	15,63%
MA2	11,98%
MA3	12,13%
MA4	12,78%
MA5	11,68%
ES 0.1	21,86%
ES 0.2	15,20%
ES 0.3	12,81%
ES 0.4	10,84%
ES 0.5	9,05%
ES 0.6	7,71%
DES 0.1 , 0.1	13,94%
DES 0.1 , 0.2	13,58%
DES 0.1 , 0.3	13,37%
DES 0.1 , 0.4	13,37%
DES 0.1 , 0.5	13,60%
DES 0.1 , 0.6	13,84%
DES 0.2 , 0.1	13,50%
DES 0.2 , 0.2	13,49%
DES 0.2 , 0.3	13,85%
DES 0.2 , 0.4	14,47%

DES 0.2 , 0.5	15,08%
DES 0.2 , 0.6	15,65%
DES 0.3 , 0.1	13,68%
DES 0.3 , 0.2	14,11%
DES 0.3 , 0.3	14,71%
DES 0.3 , 0.4	15,30%
DES 0.3 , 0.5	15,78%
DES 0.3 , 0.6	16,13%
DES 0.4 , 0.1	14,16%
DES 0.4 , 0.2	14,66%

Berdasarkan hasil perbandingan pada tabel, ditunjukkan bahwa hasil permalanan menggunakan Moving Average tidak dapat dilakukan untuk satu tahun kedepan dan hasil peramalan *Exponential Smoothing* hanya dapat dilakukan hingga satu bulan kedepan. Sedangkan peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* dapat memberikan hasil hingga enam bulan kedepan. Sehingga metode peramalan yang terpilih adalah Double Exponential Smoothing karena telah memenuhi persyaratan, dimana hasil peramalan dapat menjangkau enam bulan kedepan.

Evaluasi Hasil Perancangan Dalam melakukan perhitungan EOQ ada beberapa data yang dibutuhkan, antara lain: Data peramalan (data kebutuhan) bahan baku.

Tabel 6. Data Peramalan Bahan Baku

Bulan	DES 0.1, 0.3	Satuan
OKT 22'	171,22	Kg
NOV 22'	172,60	Kg
DES 22'	173,98	Kg
JAN 23'	175,36	Kg
FEB 23'	176,74	Kg
MAR 23'	178,12	Kg
APR 23'	179,50	Kg
MEI 23'	180,88	Kg
JUN 23'	182,26	Kg
JUL 23'	183,64	Kg
AGT 23'	185,02	Kg
SEP 23'	186,40	Kg
TOTAL	2145,72	Kg

Biaya pemesanan bahan baku Biaya yang digunakan dalam biaya pemesanan adalah biaya transportasi dan biaya komunikasi, biaya yang dikeluarkan tiap kali melakukan proses pemesanan bahan baku.

Tabel 7. Biaya Pemesanan Bahan Baku

No.	Biaya Pemesanan	Biaya / 1x Pesan (Rp)
1.	Biaya Transportasi	Rp 100.000
2.	Biaya Komunikasi / Telepon	Rp 10.000
Jumlah		Rp 110.000

Biaya penyimpanan bahan baku disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 8. Biaya Penyimpanan

No.	Biaya Penyimpanan	Biaya / Tahun (Rp)
1.	Biaya Kerusakan atau Penyusutan/tahun	Rp 1.500.000
2.	Biaya Tenaga Kerja/tahun	Rp 2.000.000
3.	Biaya Administrasi Pergudangan	Rp 760.000
Jumlah		Rp 4.260.000

Tabel 8 menjelaskan bahwa jumlah biaya penyimpanan/tahun adalah Rp 4.260.000. Untuk menghitung biaya penyimpanan tiap dus maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$H \times \text{Bahan Baku} = \frac{\text{Total Biaya Penyimpanan}}{\text{Total Kebutuhan}}$$

$$H \times \text{Bahan Baku} = \frac{\text{Rp 4.260.000}}{2.146} = \text{Rp 1.985}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa biaya penyimpanan setiap dus bahan baku adalah Rp 1.985.

Harga satu Kg bahan baku sebesar Rp 12.000, sedangkan *Lead time* dari setiap pemesanan bahan baku adalah satu minggu. Maka besarnya pembelian bahan baku tepung yang ekonomis dengan metode EOQ adalah:

$$QQ \times \text{Bahan Baku} = \sqrt{\frac{2 \cdot Co \cdot D}{h}}$$

$$QQ \times \text{Bahan Baku} = \sqrt{\frac{2(\text{Rp}110.000)(2146)}{\text{Rp 1.985}}}$$

$$QQ \times \text{Bahan Baku} \approx 487,69 \approx 488$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode EOQ, UKM Aji Berkah seharusnya melakukan pembelian sebanyak 488 dus bahan baku setiap kali pesan. Frekuensi pembelian dalam satu tahun dapat dihitung seperti dibawah ini :

$$N \times \text{Bahan Baku} = \frac{D}{QQ}$$

$$N \times \text{Bahan Baku} = \frac{2146}{488}$$

$$N \times \text{Bahan Baku} \approx 4,39 \approx 4 \text{ kali pembelian}$$

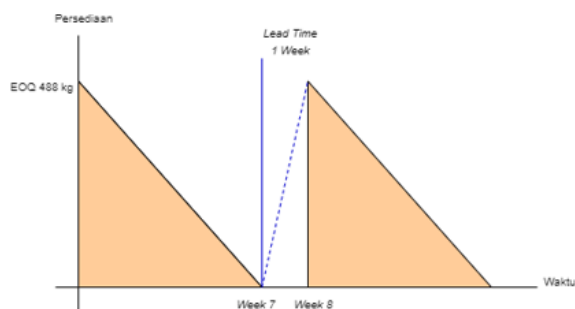
Frekuensi pembelian bahan baku yang dilakukan oleh UKM Aji Berkah sebanyak 4 kali pembelian dalam satu tahun. Untuk menghitung jangka waktu setiap pembelian optimal bahan baku sebagai berikut :

$$T \times \text{Bahan Baku} = \frac{QQ}{D}$$

$$T \times \text{Bahan Baku} = \frac{488}{2146}$$

$$T \times \text{Bahan Baku} \approx 0,28 \text{ tahun} \approx 4 \text{ bulan} \approx 7 \text{ minggu}$$

Waktu optimal untuk pembelian bahan baku adalah 4 bulan. Sehingga dapat digambarkan kondisi EOQ bahan baku saat ini sebagai berikut :



Gambar 2. Kondisi Persediaan Bahan Baku

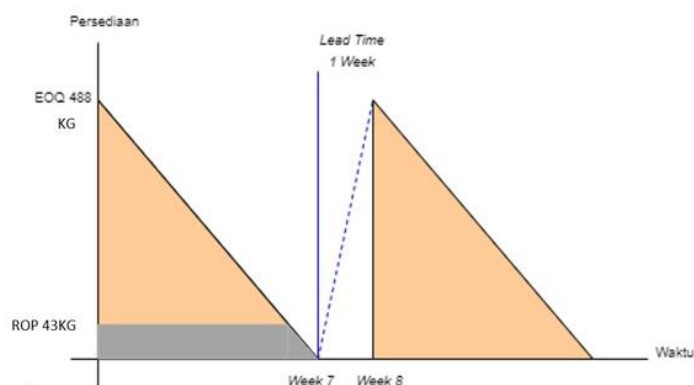
Gambar 2 menggambarkan kondisi persediaan bahan baku dengan menggunakan metode EOQ. Dimana terdapat waktu tunggu selama satu minggu dengan kondisi $LT < T$. untuk mengatasi hal tersebut, perlu diadakan pemesanan kembali (*Re-order point*) mengantisipasi apabila barang datang tidak tepat waktu.

Pemesanan kembali tepung dengan kondisi $LT < T$ dapat dihitung menggunakan Fungsi 4.20 Reorder Point Serenity tepung sebagai berikut.

$$ROP * \text{tepung} = \bar{d} \times LT$$

$$ROP * \text{tepung} = \left(\frac{2146}{353} \right) 7 = 42,55 = 43 \text{KG}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut UKM Aji Berkah melakukan pembelian kembali saat persediaan stok tersisa 43 kg yang digambarkan pada kondisi dibawah ini.



Gambar 3. Kondisi Persediaan Pemesanan Kembali

GAMBAR menggambarkan kondisi persediaan saat persediaan menggunakan pemesanan kembali saat persediaan mencapai 43 KG. Akibat adanya kedekatan jarak toko dengan pesaing, dapat memicu pelanggan untuk membeli keramik Serenity pada toko pesaing akibat tidak adanya stok pengaman. Untuk mengatasi hal tersebut sebaiknya Toko Diva Keramik menambahkan stok pengaman. Perhitungan stok pengaman didapatkan berdasarkan standar deviasi dari seluruh jumlah kebutuhan. Berikut tabel untuk menghitung kebutuhan variansi dari data Serenity (60x60).

Tabel 9. Perhitungan Standar Deviasi

Bulan	DES 0.1, 0.3	Xbar	$(X-Xbar)^2$
OKT 22'	171,22	178,81	57,6
NOV 22'	172,60	178,81	38,56
DES 22'	173,98	178,81	23,32
JAN 23'	175,36	178,81	11,9

FEB 23'	176,74	178,81	4,28
MAR 23'	178,12	178,81	0,47
APR 23'	179,50	178,81	0,47
MEI 23'	180,88	178,81	4,28
JUN 23'	182,26	178,81	11,9
JUL 23'	183,64	178,81	23,32
AGT 23'	185,02	178,81	38,5
SEP 23'	186,40	178,81	57,6
TOTAL	2145,72		272,2

Tabel dapat membantu dalam perhitungan standar deviasi produk tepung dengan menggunakan Fungsi standar deviasi tepung sebagai berikut:

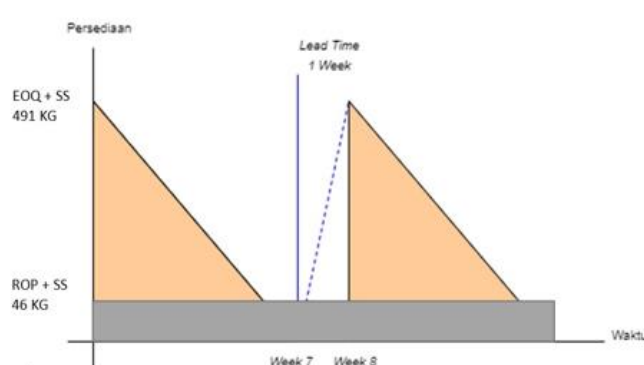
$$\sigma_d^* \text{ tepung} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma_d^* \text{ tepung} = \sqrt{\frac{272,2}{353}} \approx 0,77 \approx 1\text{KG}$$

$$SS^* \text{ tepung} = Zx\sigma_d x \sqrt{LT}$$

$$SS^* \text{ tepung} = 1,28x 0,77 x \sqrt{7} \approx 2,6 \approx 3\text{KG}$$

Dengan adanya safety stock dapat menambah persediaan tepung pada UKM Aji Berkah yang ditampilkan dalam gambar berikut



Gambar 4. Kondisi Persediaan dengan Persediaan Pengamanan

Gambar menggambarkan kondisi persediaan saat terdapat persediaan pengaman. Kondisi ini memang menambah persediaan namun baik diterapkan agar pelanggan tidak beralih ke toko pesaing. Namun hal ini dapat menambah biaya penyimpanan sebesar = safety stock x holding cost = 3 x Rp 1.985 = Rp 5.955.

Perhitungan TC (*Total Cost*) Tepung sebelum metode EOQ

$$TC^* \text{TEPUNG_SEBELUM} = UC.D + \frac{CoD}{Q} + \frac{hQ}{2}$$

$$TC^* \text{TEPUNG_SEBELUM} = (Rp12.000 \times 2146) + \frac{Rp110.000 \times 2.146}{200} + \frac{Rp5.955 \times 200}{2} = Rp 27.527.800$$

Total biaya persediaan sebelum menggunakan metode Economic Order Quantity adalah Rp 27.527.800

Perhitungan TC (*Total Cost*) Tepung sesudah metode EOQ adalah sebagai berikut:

$$TC * TEPUNG_SESUDAH = UC.D + \sqrt{2.C.o.h.D}$$

$$TC * TEPUNG_SESUDAH = (Rp12.000 \times 2146) + \sqrt{2 \times Rp110.00 \times Rp5.955 \times 2146}$$

$$TC * TEPUNG_SESUDAH = Rp 27.428.745$$

Total biaya persediaan sesudah menggunakan metode Economic Order Quantity adalah Rp27.428.745 jika ditambah dengan biaya safety stock total persediaan Rp 27.434.700

Ketika melakukan perhitungan EOQ secara manual akan memakan waktu yang lama untuk menghitungnya. Sehingga memerlukan suatu sistem yang dapat mempersingkat waktu perhitungan dan dapat membantu perusahaan dalam menghitung EOQ dengan tepat (Trihudyatmanto, 2017).

Dalam membuat suatu sistem diperlukan suatu program. Pada laporan ini program yang digunakan adalah program macro VBA. Berikut penulisan coding yang dibutuhkan dalam membuat sistem perhitungan EOQ secara otomatis.

Validasi hasil perancangan diperlukan untuk meningkatkan kredibilitas model. Validasi hasil perancangan ini dilakukan dengan cara melakukan perhitungan melalui sistem EOQ yang telah dibuat. Berikut ini hasil perhitungan dengan menggunakan sistem perancangan EOQ.

STEP 1 MEMERAMALKAN			STEP 2 MEMERAMALKAN POKJ		
BULAN	DEMAND	SATUAN	KETERANGAN	HASIL	SATUAN
OKT '21	100	KG	Jumlah Perencanaan	Rp12.000	Rupiah
NOV '21	100	KG	Biaya K. Perencanaan	Rp1.100	Rupiah
DES '21	100	KG	POJOK	9	KG
JAN '22	100	KG	Apresiasi Perencanaan	0	KG
FEB '22	170	KG	T (waktu pembelian)	0	bulan
MAR '22	100	KG			
APR '22	100	KG			
MAY '22	100	KG			
JUN '22	100	KG			
JUL '22	100	KG			
AUG '22	100	KG			
SEP '22	100	KG			
OKT '22	170	KG			
NOV '22	100	KG			
DES '22	100	KG			
JAN '23	100	KG			
FEB '23	170	KG			
MAR '23	100	KG			
APR '23	100	KG			
MAY '23	100	KG			
JUN '23	100	KG			
JUL '23	100	KG			
AUG '23	100	KG			
SEP '23	100	KG			
OKT '23	170	KG			
NOV '23	100	KG			
DES '23	100	KG			
JAN '24	100	KG			
FEB '24	170	KG			
MAR '24	100	KG			
APR '24	100	KG			
MAY '24	100	KG			
JUN '24	100	KG			
JUL '24	100	KG			
AUG '24	100	KG			
SEP '24	100	KG			
OKT '24	170	KG			
NOV '24	100	KG			
DES '24	100	KG			
JAN '25	100	KG			
FEB '25	170	KG			
MAR '25	100	KG			
APR '25	100	KG			
MAY '25	100	KG			
JUN '25	100	KG			
JUL '25	100	KG			
AUG '25	100	KG			
SEP '25	100	KG			
OKT '25	170	KG			
NOV '25	100	KG			
DES '25	100	KG			
JAN '26	100	KG			
FEB '26	170	KG			
MAR '26	100	KG			
APR '26	100	KG			
MAY '26	100	KG			
JUN '26	100	KG			
JUL '26	100	KG			
AUG '26	100	KG			
SEP '26	100	KG			
OKT '26	170	KG			
NOV '26	100	KG			
DES '26	100	KG			
JAN '27	100	KG			
FEB '27	170	KG			
MAR '27	100	KG			
APR '27	100	KG			
MAY '27	100	KG			
JUN '27	100	KG			
JUL '27	100	KG			
AUG '27	100	KG			
SEP '27	100	KG			
OKT '27	170	KG			
NOV '27	100	KG			
DES '27	100	KG			
JAN '28	100	KG			
FEB '28	170	KG			
MAR '28	100	KG			
APR '28	100	KG			
MAY '28	100	KG			
JUN '28	100	KG			
JUL '28	100	KG			
AUG '28	100	KG			
SEP '28	100	KG			
OKT '28	170	KG			
NOV '28	100	KG			
DES '28	100	KG			
JAN '29	100	KG			
FEB '29	170	KG			
MAR '29	100	KG			
APR '29	100	KG			
MAY '29	100	KG			
JUN '29	100	KG			
JUL '29	100	KG			
AUG '29	100	KG			
SEP '29	100	KG			
OKT '29	170	KG			
NOV '29	100	KG			
DES '29	100	KG			
JAN '30	100	KG			
FEB '30	170	KG			
MAR '30	100	KG			
APR '30	100	KG			
MAY '30	100	KG			
JUN '30	100	KG			
JUL '30	100	KG			
AUG '30	100	KG			
SEP '30	100	KG			
OKT '30	170	KG			
NOV '30	100	KG			
DES '30	100	KG			
JAN '31	100	KG			
FEB '31	170	KG			
MAR '31	100	KG			
APR '31	100	KG			
MAY '31	100	KG			
JUN '31	100	KG			
JUL '31	100	KG			
AUG '31	100	KG			
SEP '31	100	KG			
OKT '31	170	KG			
NOV '31	100	KG			
DES '31	100	KG			
JAN '32	100	KG			
FEB '32	170	KG			
MAR '32	100	KG			
APR '32	100	KG			
MAY '32	100	KG			
JUN '32	100	KG			
JUL '32	100	KG			
AUG '32	100	KG			
SEP '32	100	KG			
OKT '32	170	KG			
NOV '32	100	KG			
DES '32	100	KG			
JAN '33	100	KG			
FEB '33	170	KG			
MAR '33	100	KG			
APR '33	100	KG			
MAY '33	100	KG			
JUN '33	100	KG			
JUL '33	100	KG			
AUG '33	100	KG			
SEP '33	100	KG			
OKT '33	170	KG			
NOV '33	100	KG			
DES '33	100	KG			
JAN '34	100	KG			
FEB '34	170	KG			
MAR '34	100	KG			
APR '34	100	KG			
MAY '34	100	KG			
JUN '34	100	KG			
JUL '34	100	KG			
AUG '34	100	KG			
SEP '34	100	KG			
OKT '34	170	KG			
NOV '34	100	KG			
DES '34	100	KG			
JAN '35	100	KG			
FEB '35	170	KG			
MAR '35	100	KG			
APR '35	100	KG			
MAY '35	100	KG			
JUN '35	100	KG			
JUL '35	100	KG			
AUG '35	100	KG			
SEP '35	100	KG			
OKT '35	170	KG			
NOV '35	100	KG			
DES '35	100	KG			
JAN '36	100	KG			
FEB '36	170	KG			
MAR '36	100	KG			
APR '36	100	KG			
MAY '36	100	KG			
JUN '36	100	KG			
JUL '36	100	KG			
AUG '36	100	KG			
SEP '36	100	KG			
OKT '36	170	KG			
NOV '36	100	KG			
DES '36	100	KG			
JAN '37	100	KG			
FEB '37	170	KG			
MAR '37	100	KG			
APR '37	100	KG			
MAY '37	100	KG			
JUN '37	100	KG			
JUL '37	100	KG			
AUG '37	100	KG			
SEP '37	100	KG			
OKT '37	170	KG			
NOV '37	100	KG			
DES '37	100	KG			
JAN '38	100	KG			
FEB '38	170	KG			
MAR '38	100	KG			
APR '38	100	KG			
MAY '38	100	KG			
JUN '38	100	KG			
JUL '38	100	KG			
AUG '38	100	KG			
SEP '38	100	KG			
OKT '38	170	KG			
NOV '38	100	KG			
DES '38	100	KG			
JAN '39	100	KG			
FEB '39	170	KG			
MAR '39	100	KG			
APR '39	100	KG			
MAY '39	100	KG			
JUN '39	100	KG			
JUL '39	100	KG			
AUG '39	100	KG			
SEP '39	100	KG			
OKT '39	170	KG			
NOV '39	100	KG			
DES '39	100	KG			
JAN '40	100	KG			
FEB '40	170	KG			
MAR '40	100	KG			
APR '40	100	KG			
MAY '40	100	KG			
JUN '40	100	KG			
JUL '40	100	KG			
AUG '40	100	KG			
SEP '40	100	KG			
OKT '40	170	KG			
NOV '40	100	KG			
DES '40	100	KG			
JAN '41	100	KG			
FEB '41	170	KG			
MAR '41	100	KG			
APR '41	100	KG			
MAY '41	100	KG			
JUN '41	100	KG			
JUL '41	100	KG			
AUG '41	100	KG			
SEP '41	100	KG			
OKT '41	170	KG			
NOV '41	100	KG			
DES '41	100	KG			
JAN '42	100	KG			
FEB '42	170	KG			
MAR '42	100	KG			
APR '42	100	KG			
MAY '42	100	KG			
JUN '42	100	KG			
JUL '42	100	KG			
AUG '42	100	KG			
SEP '42	100	KG			
OKT '42	170	KG			
NOV '42	100	KG			
DES '42	100	KG			
JAN '43	100	KG			
FEB '43	170	KG			
MAR '43	100	KG			
APR '43	100	KG			
MAY '43	100	KG			
JUN '43	100	KG			
JUL '43	100	KG			
AUG '43	100	KG			
SEP '43	100	KG			
OKT '43	170	KG			
NOV '43	100	KG			
DES '43	100	KG			
JAN '44	100	KG			
FEB '44	170	KG			
MAR '44	100	KG			
APR '44	100	KG			
MAY '44	100	KG			
JUN '44	100	KG			
JUL '44	100	KG			
AUG '44	100	KG			
SEP '44	100	KG			
OKT '44	170	KG			
NOV '44	100	KG			
DES '44	100	KG			
JAN '45	100	KG			
FEB '45	170	KG			
MAR '45	100	KG			
APR '45	100	KG			
MAY '45	100	KG			
JUN '45	100	KG			
JUL '45	100	KG			
AUG '45	100	KG			
SEP '45	100	KG			
OKT '45					

jumlah minimal 448 dus setiap pemesanan; 2) Kebijakan pembelian yang selama ini dilakukan oleh UKM Aji Berkah adalah melakukan pembelian 4 kali setahun. Sebaiknya UKM Aji Berkah melakukan pengadaan stok pengaman, mengingat jarak antara UKM Aji Berkah dengan pesaing cukup dekat, sehingga dapat memicu pelanggan untuk membeli ke UKM pesaing; dan 3) Metode EOQ merupakan metode yang dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen persediaan suatu usaha, terutama usaha seperti UKM Aji Berkah. Namun, jika melakukan perhitungan EOQ secara manual akan memakan waktu yang lama dan akan menyulitkan UKM Aji Berkah. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem agar mempersingkat waktu penghitungan dan dapat membantu UKM Aji Berkah dalam menghitung EOQ dengan tepat. Salah satu program yang dapat digunakan untuk membuat suatu sistem EOQ yaitu dengan program macro VBA.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, N., & Muhsin, A. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Economic Order Quantity dan Kanban pada PT Adyawinsa Stamping Industries. *Opsi*, 10(2), 128-142.
- Ballou, R. H. (1992). *Business Logistics Management: Instructor's Manual with Software*. Prentice Hall.
- Chapman, S. N. (2006). *The Fundamentals of Production Planning and Control*. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson/Prentice Hall.
- Daud, M. N. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Roti Wilton Kualasimpang. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, 8(2), 760-774.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S. J., Shihin, K. T., & Wamba, S. F. (2017). Sustainable Supply Chain Management: Framework and Further Research Directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1119-1130.
- Hidayat, K., Efendi, J., & Faridz, R. (2020). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(2).
- Kinanthi, A. P., Herlina, D., & Mahardika, F. A. (2016). Analisis pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max (Studi Kasus PT. Djitoe Indonesia Tobacco). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 15(2).
- Kusumawati, A., & Setiawan, A. D. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tempe Menggunakan Material Requirement Planning. *Journal Industrial Servicess*, 3(1b).
- Lahu, E. P., & Sumarauw, J. S. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 5(3).
- Langke, A. V., Palendeng, I. D., & Karuntu, M. M. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kelapa pada PT. Tropica Cocoprime Menggunakan Economic Order Quantity. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 6(3).
- Lee, C. (2016). *Belajar Excel Macro VBA Step-by-Step*. Elex Media Komputindo.
- Naibaho, A. T. (2013). Analisis Pengendalian Internal Persediaan Bahan Baku terhadap Efektifitas Pengelolaan Persediaan Bahan Baku. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 1(3).
- Renta, N., Waluyo, H. D., & Nurseto, S. (2013). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Rokok pada PT. Gentong Gotri Semarang Guna Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan. *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, 2(4), 27-34.

- Saragi, G. L., & Setyorini, R. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Daging dan Ayam dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada Restoran Steak Ranjang Bandung. *E-Proceeding of Management*, 1(3), 542-553.
- Simbar, M., Katiandagho, T. M., Lolowang, T. F., & Baroleh, J. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kayu Cempaka pada Industri Mebel dengan Menggunakan Metode EOQ (Studi Kasus pada UD. Batu Zaman). In *Cocos* (Vol. 5, No. 3).
- Trihudyatmanto, M. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) (Studi Empiris Pada CV. Jaya Gemilang Wonosobo). *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 4(3), 220-234.
- Tuerah, M. C. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ikan Tuna pada CV. Golden KK. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 2(4).
- Wijaya, D., Mandey, S., & Sumarauw, J. S. (2016). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ikan pada PT. Celebes Minapratama Bitung. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 4(2).