

PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG METODE *EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *ECONOMIC ORDER QUANTITY*

Anshori¹, Ada Udi Firmansyah², Mustika Fitri Larasati³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Royal

email: anshori78@gmail.com

Abstrak

Pengendalian persediaan merupakan faktor penting bagi perusahaan retail maupun manufaktur karena berpengaruh terhadap kelancaran operasional dan keuntungan perusahaan. UD Tani Makmur masih melakukan pengelolaan persediaan secara manual sehingga data stok barang sering tidak akurat dan sulit memenuhi permintaan pelanggan secara optimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem prediksi persediaan barang agar jumlah stok dapat dikendalikan dengan lebih efektif. Penelitian ini menggunakan metode Exponential Smoothing untuk melakukan peramalan persediaan barang berdasarkan data sebelumnya. Setelah hasil prediksi diperoleh, dilakukan perhitungan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan optimal, persediaan pengaman, serta batas minimal stok untuk pemesanan kembali. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dan database MySQL. Berdasarkan pengujian menggunakan data pupuk NPK, nilai α sebesar 0,3 menghasilkan nilai MAD terkecil yaitu 5,25 sehingga memberikan hasil prediksi yang cukup baik.

Kata Kunci : EOQ, Tani Makmur, Persediaan Barang, Peramalan, Bahan Tani, Petani Sukses

Abstract

Inventory control is an important aspect for trading and manufacturing companies because it affects operational activities and profit achievement with minimum costs. Inventory management at UD Tani Makmur is still performed manually, causing inventory data to become less accurate. This problem can be solved by implementing inventory forecasting to meet customer demand effectively. The forecasting method used in this study is the Exponential Smoothing method. After obtaining the forecasting results, the Economic Order Quantity (EOQ) method is applied to determine the optimal order quantity, safety stock, and minimum inventory level for reordering. The system was implemented using the Visual Basic programming language and MySQL database. This study used NPK fertilizer data samples, and the results showed that the method provided good forecasting accuracy. Using an α value of 0.3 produced the smallest Mean Absolute Deviation (MAD) value of 5.25.

Keywords: Expert System, Money Lending, SAW Method, Cooperative, Community Economy, Succes Farmer

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era digital saat ini berlangsung sangat pesat dan memberikan pengaruh besar terhadap berbagai bidang kehidupan, termasuk dunia bisnis dan industri. Teknologi informasi telah menjadi bagian penting dalam mendukung aktivitas perusahaan, khususnya dalam pengolahan data dan pengambilan keputusan secara cepat dan akurat [1]. Pemanfaatan sistem informasi terkomputerisasi mampu meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta produktivitas perusahaan dalam menjalankan proses bisnis [2].

Salah satu aspek penting dalam perusahaan dagang maupun manufaktur adalah pengendalian persediaan barang. Persediaan merupakan aset perusahaan berupa barang yang akan dijual atau digunakan dalam proses operasional pada periode tertentu [3]. Pengelolaan persediaan yang tidak tepat dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti kekurangan stok yang menyebabkan terganggunya kegiatan operasional dan menurunnya kepuasan pelanggan, maupun kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko kerusakan barang [4].

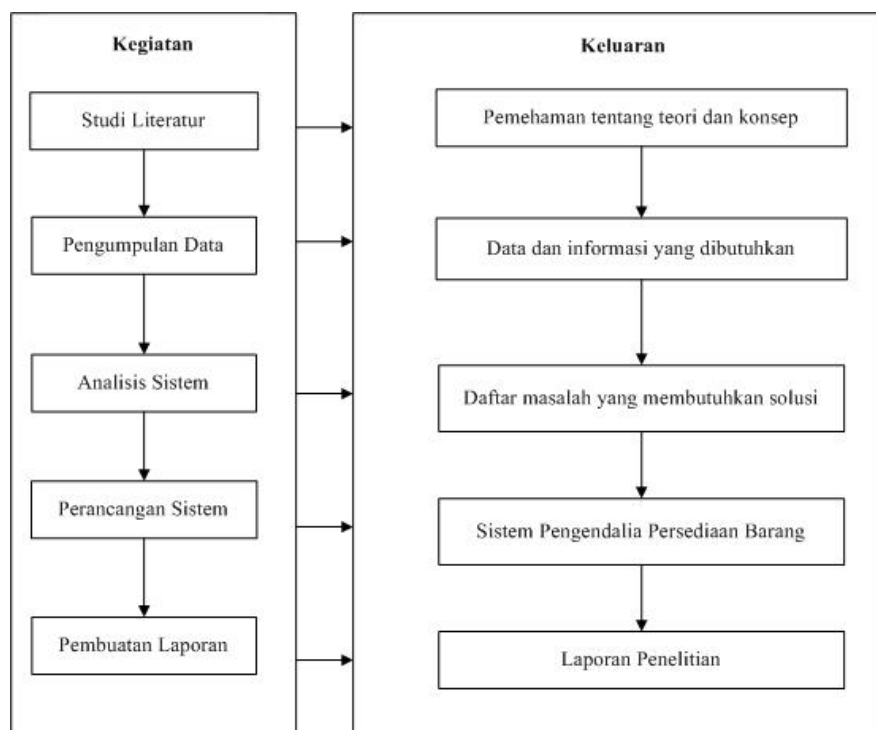
UD Tani Makmur merupakan salah satu distributor kebutuhan pertanian di Kisaran yang menjual berbagai produk seperti pupuk, pestisida, dan bibit tanaman. Dalam menjalankan usahanya, pengelolaan persediaan barang pada UD Tani Makmur masih dilakukan secara manual dengan pencatatan pada buku sehingga proses pengecekan stok membutuhkan waktu yang lama dan rentan terhadap kesalahan [5]. Selain itu, perusahaan belum memiliki sistem prediksi permintaan barang sehingga sering terjadi ketidaksesuaian jumlah pemesanan kepada supplier. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya kekurangan stok yang berdampak pada kekecewaan pelanggan maupun kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan dan risiko barang kedaluwarsa [6].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan sistem informasi pengendalian persediaan yang mampu membantu proses peramalan permintaan dan menentukan jumlah pemesanan barang yang optimal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Exponential Smoothing dan Economic Order Quantity (EOQ). Metode Exponential Smoothing merupakan metode peramalan deret waktu yang menggunakan data historis untuk memprediksi permintaan pada periode berikutnya [7]. Metode ini banyak digunakan karena memiliki tingkat akurasi yang baik dan proses perhitungan yang sederhana [8].

Setelah hasil peramalan diperoleh, metode Economic Order Quantity (EOQ) digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan [9]. Selain itu, metode EOQ juga dapat digunakan untuk menentukan safety stock dan reorder point sehingga perusahaan dapat mengetahui waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan kembali [10]. Dengan penerapan kedua metode tersebut, sistem yang dibangun diharapkan mampu membantu UD Tani Makmur dalam mengendalikan persediaan secara optimal sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

METODE

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*framework*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka penelitian yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Uraian Kerangka Kerja Penelitian

Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan sumber ilmiah lainnya sebagai landasan teori dalam penelitian.

Pengumpulan Dat

Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi dan wawancara untuk memperoleh informasi terkait proses pengelolaan persediaan barang pada UD Tani Makmur Kisaran.

Analisis Sistem

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pada sistem persediaan yang sedang berjalan sehingga dapat ditentukan solusi yang sesuai.

Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem informasi persediaan berbasis terkomputerisasi menggunakan database untuk mendukung pengolahan data secara efektif.

Penyusunan Laporan

Tahap akhir dilakukan dengan menyusun laporan penelitian berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penjualan

Data ini nantinya digunakan untuk meramalkan permintaan barang pada periode selanjutnya. Berikut ini merupakan data penjualan selama 12 bulan ke belakang.

Tabel 1. Data Penjualan Pupuk

No	Periode	Tahun	Jenis		
			NPK	Urea	KCL
1	Juni	2017	64	60	55
2	Juli	2017	70	67	57
3	Agustus	2017	75	75	70
4	September	2017	80	78	75
5	Oktober	2017	76	62	60
6	November	2017	70	70	70
7	Desember	2017	60	69	63
8	Januari	2018	74	72	66
9	Februari	2018	65	70	63
10	Maret	2018	72	69	56
11	April	2018	70	67	55
12	Mei	2018	75	73	60

Exponential Smoothing Alpha 0.3

Perhitungan peramalan permintaan Pupuk NPK untuk periode Juni 2018 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* $\alpha : 0,3$.

Tabel 2. Peramalan permintaan

No	Periode	Tahun	Data Aktual	ES, $\alpha : 0,3$
1	Juni	2017	64	64.00
2	Juli	2017	70	64.00
3	Agustus	2017	75	65.80
4	September	2017	80	68.56
5	Oktober	2017	76	71.99
6	November	2017	70	73.19
7	Desember	2017	60	72.24
8	Januari	2018	74	68.57
9	Februari	2018	65	70.20
10	Maret	2018	72	68.64
11	April	2018	70	69.65
12	Mei	2018	75	69.75
13	Juni	2018	-	71.33

Perhitungan peramalan NPK metode *Exponential Smoothing* ($\alpha : 0,3$)

Juni 2017	= 64	
Juli 2017	$= 0.3 \times 64 + ((1-0.3) \times 64)$	= 64
Agustus 2017	$= 0.3 \times 70 + ((1-0.3) \times 64)$	= 65.8
September 2017	$= 0.3 \times 75 + ((1-0.3) \times 65.80)$	= 68.56
Oktober 2017	$= 0.3 \times 80 + ((1-0.3) \times 68.56)$	= 71.99
November 2017	$= 0.3 \times 76 + ((1-0.3) \times 71.99)$	= 73.19
Desember 2017	$= 0.3 \times 70 + ((1-0.3) \times 73.19)$	= 72.24
Januari 2018	$= 0.3 \times 60 + ((1-0.3) \times 72.24)$	= 68.57
Februari 2018	$= 0.3 \times 74 + ((1-0.3) \times 68.57)$	= 70.2
Maret 2018	$= 0.3 \times 65 + ((1-0.3) \times 70.20)$	= 68.64
April 2018	$= 0.3 \times 72 + ((1-0.3) \times 68.64)$	= 69.65
Mei 2018	$= 0.3 \times 70 + ((1-0.3) \times 69.65)$	= 69.75
Juni 2018	$= 0.3 \times 75 + ((1-0.3) \times 69.75)$	= 71.33

Exponential Smoothing Alpha 0.5

Perhitungan peramalan permintaan Pupuk NPK untuk periode Juni 2018 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* $\alpha : 0,5$.

Tabel 3. Peramalan permintaan

No	Periode	Tahun	Data Aktual	ES, $\alpha : 0,5$
1	Juni	2017	64	64.00
2	Juli	2017	70	64.00
3	Agustus	2017	75	67.00
4	September	2017	80	71.00
5	Oktober	2017	76	75.50
6	November	2017	70	75.75
7	Desember	2017	60	72.88
8	Januari	2018	74	66.44
9	Februari	2018	65	70.22
10	Maret	2018	72	67.61
11	April	2018	70	69.80
12	Mei	2018	75	69.90
13	Juni	2018	-	72.45

Perhitungan peramalan NPK metode *Exponential Smoothing* ($\alpha : 0,5$)

Juni 2017	= 64	
Juli 2017	$= 0.5 \times 64 + ((1-0.5) \times 64)$	= 64.00
Agustus 2017	$= 0.5 \times 70 + ((1-0.5) \times 64)$	= 67.00
September 2017	$= 0.5 \times 75 + ((1-0.5) \times 67.00)$	= 71.00
Oktober 2017	$= 0.5 \times 80 + ((1-0.5) \times 71.00)$	= 75.50
November 2017	$= 0.5 \times 76 + ((1-0.5) \times 75.50)$	= 75.75
Desember 2017	$= 0.5 \times 70 + ((1-0.5) \times 75.75)$	= 72.88
Januari 2018	$= 0.5 \times 60 + ((1-0.5) \times 72.88)$	= 66.44

$$\begin{aligned}
 \text{Februari 2018} &= 0.5 \times 74 + ((1-0.5) \times 66.44) &= 70.22 \\
 \text{Maret 2018} &= 0.5 \times 65 + ((1-0.5) \times 70.22) &= 67.61 \\
 \text{April 2018} &= 0.5 \times 72 + ((1-0.5) \times 67.61) &= 69.80 \\
 \text{Mei 2018} &= 0.5 \times 70 + ((1-0.5) \times 69.80) &= 69.90 \\
 \text{Juni 2018} &= 0.5 \times 75 + ((1-0.5) \times 69.90) &= 72.45
 \end{aligned}$$

Exponential Smoothing Alpha 0.9

Perhitungan peramalan permintaan Pupuk NPK untuk periode Juni 2018 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* $\alpha : 0,9$.

Tabel 4. Peramalan permintaan

No	Periode	Tahun	Data Aktual	ES, $\alpha : 0,9$
1	Juni	2017	64	64.00
2	Juli	2017	70	64.00
3	Agustus	2017	75	69.40
4	September	2017	80	74.44
5	Oktober	2017	76	79.44
6	November	2017	70	76.34
7	Desember	2017	60	70.63
8	Januari	2018	74	61.06
9	Februari	2018	65	72.71
10	Maret	2018	72	65.77
11	April	2018	70	71.38
12	Mei	2018	75	70.14
13	Juni	2018	-	74.51

Perhitungan peramalan NPK metode *Exponential Smoothing* ($\alpha : 0,9$)

$$\begin{aligned}
 \text{Juni 2017} &= 64 \\
 \text{Juli 2017} &= 0.9 \times 64 + ((1-0.9) \times 64) &= 64.00 \\
 \text{Agustus 2017} &= 0.9 \times 70 + ((1-0.9) \times 64) &= 69.40 \\
 \text{September 2017} &= 0.9 \times 75 + ((1-0.9) \times 67.00) &= 74.44 \\
 \text{Oktober 2017} &= 0.9 \times 80 + ((1-0.9) \times 71.00) &= 79.44 \\
 \text{November 2017} &= 0.9 \times 76 + ((1-0.9) \times 75.50) &= 76.34 \\
 \text{Desember 2017} &= 0.9 \times 70 + ((1-0.9) \times 75.75) &= 70.63 \\
 \text{Januari 2018} &= 0.9 \times 60 + ((1-0.9) \times 72.88) &= 61.06 \\
 \text{Februari 2018} &= 0.9 \times 74 + ((1-0.9) \times 66.44) &= 72.71 \\
 \text{Maret 2018} &= 0.9 \times 65 + ((1-0.9) \times 70.22) &= 65.77 \\
 \text{April 2018} &= 0.9 \times 72 + ((1-0.9) \times 67.61) &= 71.38 \\
 \text{Mei 2018} &= 0.9 \times 70 + ((1-0.9) \times 69.80) &= 70.14 \\
 \text{Juni 2018} &= 0.9 \times 75 + ((1-0.9) \times 69.90) &= 74.51
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil peramalan dengan alpha 0,3 0,5 dan 0,9 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Peramalan NPK

No	Periode	Tahun	Data Aktual	Forecast		
				$\alpha : 0,3$	$\alpha : 0,5$	$\alpha : 0,9$
1	Juni	2017	64	64.00	64.00	64.00
2	Juli	2017	70	64.00	64.00	64.00
3	Agustus	2017	75	65.80	67.00	69.40
4	September	2017	80	68.56	71.00	74.44
5	Oktober	2017	76	71.99	75.50	79.44
6	November	2017	70	73.19	75.75	76.34
7	Desember	2017	60	72.24	72.88	70.63
8	Januari	2018	74	68.57	66.44	61.06
9	Februari	2018	65	70.20	70.22	72.71
10	Maret	2018	72	68.64	67.61	65.77
11	April	2018	70	69.65	69.80	71.38
12	Mei	2018	75	69.75	69.90	70.14
13	Juni	2018	-	71.33	72.45	74.51

Perhitungan Error

Perhitungan error dilakukan dengan metode MAD.

Tabel 6. Pengujian Error alpha 0.3

No	Periode	Tahun	Data Aktual (At)	Forecast (Ft)	Ft-At
1	Juni	2017	64	64.00	0
2	Juli	2017	70	64.00	6
3	Agustus	2017	75	65.80	9
4	September	2017	80	68.56	11
5	Oktober	2017	76	71.99	4
6	November	2017	70	73.19	3
7	Desember	2017	60	72.24	12
8	Januari	2018	74	68.57	5
9	Februari	2018	65	70.20	5
10	Maret	2018	72	68.64	3
11	April	2018	70	69.65	0
12	Mei	2018	75	69.75	5
13	Juni	2018	-	71.33	63.00

$$MAD = \frac{\sum At - Ft}{n} = \frac{63}{12} = 5.25$$

Perhitungan MAD (*Mean Absolute Deviation*) $\alpha : 0,5$

Tabel 7. Pengujian Error alpha 0.5

No	Periode	Tahun	Data Aktual	Forecast	Ft-At
1	Juni	2017	64	64.00	0
2	Juli	2017	70	64.00	6
3	Agustus	2017	75	67.00	8
4	September	2017	80	71.00	9
5	Oktober	2017	76	75.50	1
6	November	2017	70	75.75	6
7	Desember	2017	60	72.88	13
8	Januari	2018	74	66.44	8
9	Februari	2018	65	70.22	5
10	Maret	2018	72	67.61	4
11	April	2018	70	69.80	0
12	Mei	2018	75	69.90	5
13	Juni	2018	-	72.45	65

$$MAD = \frac{\sum At - Ft}{n} = \frac{65}{12} = 5.33$$

Perhitungan MAD (*Mean Absolute Deviation*) $\alpha : 0,9$

Tabel 8. Pengujian Error alpha 0.9

No	Periode	Tahun	Data Aktual	Forecast	At-Ft
1	Juni	2017	64	64	0
2	Juli	2017	70	64	6
3	Agustus	2017	75	69	6
4	September	2017	80	74	6
5	Oktober	2017	76	79	3
6	November	2017	70	76	6
7	Desember	2017	60	71	11
8	Januari	2018	74	61	13
9	Februari	2018	65	73	8
10	Maret	2018	72	66	6
11	April	2018	70	71	1
12	Mei	2018	75	70	5
13	Juni	2018	-	75	71

$$MAD = \frac{\sum At - Ft}{n} = \frac{71}{12} = 5.91$$

Berdasarkan perhitungan nilai error menggunakan MAD maka didapat hasil nilai error yang terkecil adalah alpha 0.3 dengan MAD = 5.25 seperti pada tabel berikut:

Alpha 0.3	Alpha 0.5	Alpha 0.9
5.25	5.33	5.91

Analisis Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Adapun persamaan rumus metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(D)(OC)}{CC}}$$

Keterangan:

EOQ = *Economic Order Quantity*

D = kebutuhan barang pada periode tertentu (*demand*)/hasil Peramalan

OC = biaya pemesanan (*ordering cost*)

CC = biaya penyimpanan (*carrying cost*)

Perhitungan Metode EOQ pupuk NPK untuk periode Juni 2018 berdasarkan hasil peramalan adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Hasil Peramalan = 71

Biaya Pesan = 50000

Biaya Simpan = 5000

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(71)(50000)}{5000}}$$

= 38 Karung

Berdasarkan perhitungan di atas diketahui jumlah pesanan yang optimal setiap kali pesan adalah 38 karung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembangunan sistem pengendalian persediaan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu mempelajari sistem yang sedang berjalan, merumuskan permasalahan, menentukan alternatif solusi, serta mengimplementasikannya ke dalam bentuk program. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dan database MySQL sehingga mampu mempermudah proses pengolahan data dan pengelolaan persediaan barang secara lebih efektif dan terstruktur. Selain itu, sistem dapat digunakan untuk memprediksi permintaan barang pada periode berikutnya, menentukan kuantitas pemesanan optimal, mengetahui titik pemesanan kembali (reorder point), serta memberikan peringatan stok kritis sehingga dapat membantu perusahaan dalam mencegah terjadinya kekurangan maupun kelebihan persediaan barang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. S. Pressman and B. R. Maxim, **Software Engineering: A Practitioner's Approach**, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2021.
- [2] A. Dennis, B. H. Wixom, and D. Tegarden, **Systems Analysis and Design: An Object-*

- Oriented Approach with UML*, 6th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2022.
- [3] H. Heizer, B. Render, and C. Munson, *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*, 13th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2021.
- [4] S. Chopra and P. Meindl, *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, 8th ed. New York, NY, USA: Pearson, 2022.
- [5] A. Saputra and M. Ridwan, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 12, no. 2, pp. 45–53, 2021.
- [6] D. Kurniawan and F. Ramadhan, “Analisis Pengendalian Persediaan Barang Menggunakan Metode EOQ,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 25–31, 2022.
- [7] S. Makridakis, E. Spiliotis, and V. Assimakopoulos, “Statistical and Machine Learning Forecasting Methods,” *International Journal of Forecasting*, vol. 38, no. 3, pp. 788–803, 2022.
- [8] N. Lestari and Y. Handayani, “Implementasi Metode Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Barang,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 90–97, 2023.
- [9] M. Stevenson, *Operations Management*, 15th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2021.
- [10] R. Ginting and A. Pratama, “Penerapan Metode Economic Order Quantity untuk Optimasi Persediaan Barang,” *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, vol. 7, no. 1, pp. 11–20, 2023.