



## ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA WAGNER WITHIN

Ayu Fitria<sup>1</sup>, Berlin P. Sitorus<sup>2</sup>, Hernalo, Sitorus<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia

<sup>3</sup>Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia

E-mail: [ayufitria011@gmail.com](mailto:ayufitria011@gmail.com)<sup>1</sup>, [sitorus1970@gmail.com](mailto:sitorus1970@gmail.com)<sup>2</sup>, [hernalom@yahoo.com](mailto:hernalom@yahoo.com)<sup>3</sup>

### Article History:

Received: 07-08-2023

Revised: 20-08-2023

Accepted: 28-08-2023

### Keywords:

Persediaan Barang,

Algoritma Wagner

Within, Sistem

Informasi

**Abstract:** Dalam menghadapi tantangan kompleksitas permintaan dan biaya penyimpanan, penerapan metode pengendalian persediaan yang efektif menjadi penting untuk mencapai keseimbangan optimal antara stok dan biaya. Metode ini berfokus pada menentukan ukuran pesanan yang optimal dan titik pemesanan ulang untuk mencapai efisiensi maksimum dalam mengelola persediaan barang. Data historis permintaan dan biaya penyimpanan akan digunakan untuk menganalisis sistem persediaan saat ini dan melakukan simulasi berdasarkan Algoritma Wagner Within. Perbandingan akan dilakukan terhadap metode pengendalian persediaan yang ada guna mengevaluasi keefektifan dan keunggulan dari Algoritma Wagner Within. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan panduan bagi perusahaan dalam mengoptimalkan pengendalian persediaan barang mereka. Dengan menerapkan Algoritma Wagner Within, perusahaan dapat mengurangi biaya penyimpanan, menghindari risiko kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi..

© 2023 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

## PENDAHULUAN

PT XYZ bergerak pada bidang Distributor Printer, dalam hal ini para pelanggan PT XYZ ini kebanyakan perusahaan manufaktur yang memproduksi perhiasan emas. Proses permintaan material ini masih bersifat fluktuatif, karena dipengaruhi oleh mekanisme pasar sehingga menyebabkan jumlah persediaan yang tak terkendali. Karena permintaan material masih bersifat dinamis jumlah atau tingkat permintaan selalu berubah setiap periodenya tergantung kondisi pasar, serta berdampak nya pada biaya produksi dengan menyebabkan besarnya biaya yang dikeluarkan.

Persediaan yang ada harus seimbang dengan kebutuhan, karena persediaan yang terlalu banyak akan mengakibatkan perusahaan menanggung risiko seperti material yang hampir memasuki masa expired membuat perusahaan tidak bisa menjualkan material tersebut, yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

Dari hasil pengamatan diinformasikan bahwa perusahaan perlu melakukan perencanaan kebutuhan untuk memenuhi pengendalian persediaan barang yang tepat bagi perusahaan dan untuk mengetahui jumlah ukuran pemesanan yang sesuai dengan jumlah permintaan.

Untuk mengatasi hal tersebut diatas dalam permintaan yang tidak konsisten dan demi meminimumkan biaya persediaan secara optimal adalah dengan menggunakan Algoritma Wagner Within, dengan menggunakan prosedur optimasi berdasarkan model program yang dinamis dari algoritma ini, yaitu suatu model matematis yang hasilnya mencapai nilai optimum. Metode ini bertujuan untuk meminimalkan biaya persediaan serta dapat memberikan strategi perusahaan yang maksimal bagi perusahaan.

## **LANDASAN TEORI**

### **1.1 PENGERTIAN PERSEDIAAN**

Persediaan (Inventory) adalah sumber daya yang disimpan untuk memenuhi permintaan saat ini dan mendatang. Menurut Heizer & Render (2010:82), menyatakan keempat fungsi persediaan bagi perusahaan, yaitu :

- a. “Decouple” atau memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi
- b. Melakukan “Decouple” perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan.
- c. Mengambil keuntungan dari melakukan pemesanan dengan sistem diskon kuantias.
- d. Melindungi perusahaan terhadap inflasi dan kenaikan harga.

### **1.2 BIAYA-BIAYA DALAM PERSEDIAAN**

Menurut Ristono (dalam Utami, 2012), biaya persediaan dapat dibedakan:

1. Biaya Pembelian adalah harga per unit apabila item dibeli dari pihak luar.
2. Biaya Operasional adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan pemesanan barang ke supplier.
3. Biaya Penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan.

### **1.3 Pengertian Pengendalian Persediaan**

Dalam Perusahaan persediaan menjadi aset terbesar yang harus di kelola dengan tepat dan benar. Oleh karena itu, persediaan harus dapat dikendalikan oleh perusahaan sehingga dapat mendukung sebuah proses produksi. Dibawah ini adalh pengertian pengendalian persediaan menurut para ahli adalah sebagai berikut :

Menurut Freddy Rangkuti (2007:261), pengendalian persediaan merupakan tindakan yang sangat penting dalam menghitung berapa jumlah optimal tingkat persediaan yang harus diharuskan, serta kapan saatnya mengadakan pemesanan kembali.

### **1.4 Pengertian Sistem Informasi**

Menurut Jogiyanto H.M (2017) menyatakan bahwa sistem informasi adalah suatu sistem dalam sebuah perusahaan yang terdiri dari beberapa elemen seperti pengguna, teknologi dan pengolahan data yang digunakan untuk mengolah data dan menghasilkan laporan-laporan yang diperlukan kepada pihak tertentu

### **1.5 Teknik Wagner Within**

Dalam Katias dan Affandi (2018) menjelaskan langkah – langkah dalam menggunakan Algoritma Wagner Within:

## 1) Langkah 1

Hitung biaya total persediaan (biaya pesan dan biaya simpan), selanjutnya didefinisikan  $O_{en}$ . Rumus  $O_{en}$  tersebut dinyatakan dengan rumus :

$$O_{en} = A + h \sum_{t=c}^n (q_{en} - q_{et}) nt = e$$

Dimana :

$O_{en}$  : Biaya Total Persediaan (Rp)

$A$  : Biaya Pesan

$h$  : Biaya Simpan per unit per periode

$q_{et}$  :  $\sum = Dt$

$Dt$  : Permintaan pada periode  $t$

$e$  : Batas awal periode yang dicakup pada pemesanan  $q_{et}$

$n$  : Batas Maksimum periode yang dicakup pada pemesanan  $q_{et}$

## 2) Langkah 2

Nilai  $f_n$  adalah nilai biaya total dan pemesanan optimal yang dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$F_n = \text{Min} [O_{en} + F_{e-1}]$$

Untuk  $e = 1, 2, \dots, n$  dan  $n = 1, 2, \dots, N$

## 3) Langkah 3

Definisikan  $f_N$  menjadi urutan lot dengan cara sebagai berikut :

$f_N = O_{eN} + f_{c-1}$  Pemesanan terakhir dilakukan pada periode  $e$  untuk memenuhi permintaan dari periode  $e$  sampai periode  $N$ .

$f_{c-1} = O_{ve-1} + f_{v-1}$  Sebelum pemesanan terakhir harus dilakukan pada periode  $v$  untuk memenuhi kebutuhan dari periode  $v$  sampai dengan periode  $e-1$ .

$f_{u-1} = O_{1u-1} + f_0$  Pemesanan yang pertama harus dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan dari periode 1 sampai dengan  $u-1$ .

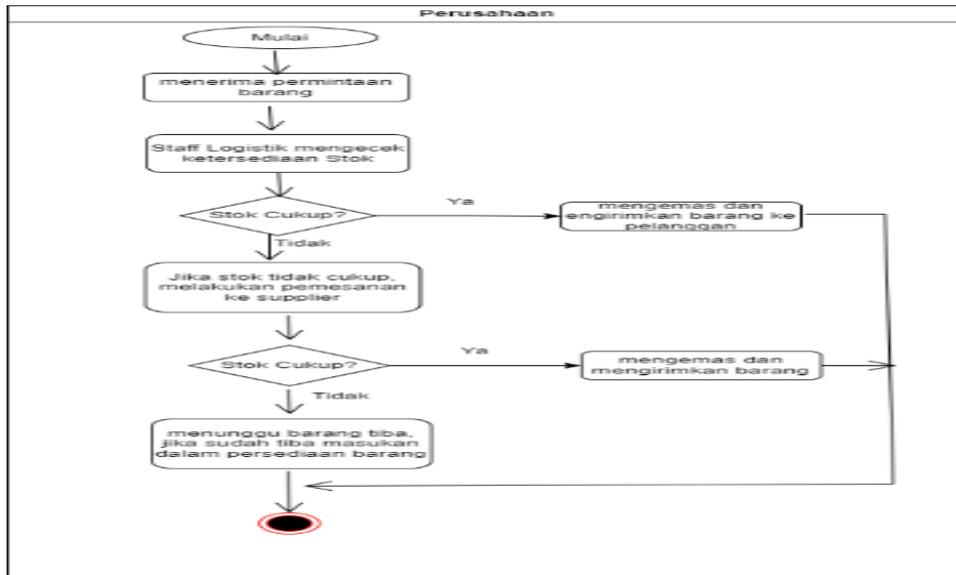
## METODE PENELITIAN

Dalam pengumpulan data, digunakan beberapa teknik, yaitu:

1. Observasi: Melakukan pengamatan terhadap data dan laporan terkait dengan aplikasi Sistem Monitoring Realisasi Anggaran di Subbagian Umum Kantor Pelayanan Kekayaan Negara dan Lelang.
2. Wawancara: Melakukan wawancara dengan narasumber terkait, untuk mendapatkan informasi tentang struktur organisasi, pembagian tugas, serta kendala yang ada.
3. Studi Kepustakaan: Mengumpulkan informasi melalui literatur, dokumen, dan sumber-sumber tertulis lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

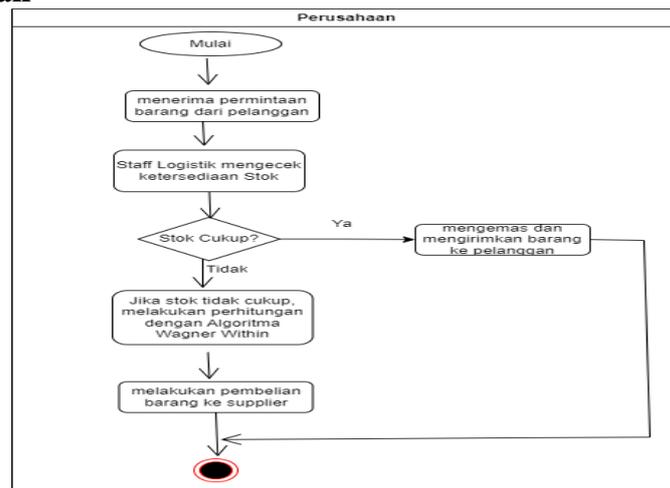
## 4. Analisa dan Perancangan Sistem

### 4.1 Flowchart yang sedang berjalan



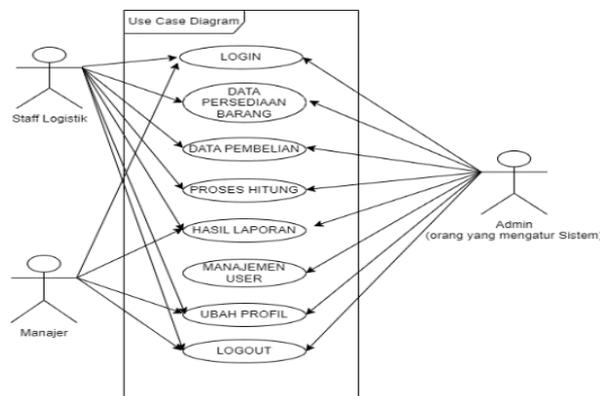
Gambar 1 Flowchart yang sedang berjalan

4.2 Flowchart Usulan



Gambar 2. Flowcahrt Sistem yang diusulkan

4.3 Usecase Diagram



### Gambar 3. Usecase Diagram yang diusulkan

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah dengan Algoritma Wagner Within, yaitu

##### 1. Data Pembelian

Data pembelian ini akan dijadikan sebagai acuan untuk melakukan peramalan periode selanjutnya dengan menggunakan metode peramalan yang di pilih. Adapun data pembelian terlihat pada tabel berikut:

Tahun	Periode	Quantity
2020	Januari	30
	Februari	40
	Maret	50
	April	60
	Mei	70
	Juni	80
	Juli	60
	Agustus	70
	September	80
	Oktober	90
	November	70
	Desember	50

Berdasarkan dari data diatas dapat dilakukan peramalan sebagai berikut :

##### 1. Peramalan Permintaan Material

Perhitungan peramalan dan kesalahan peramalan ini melakukan kalkulasi. Adapun hasil peramalan dan kesalahan peramalan, yaitu:

###### a) Metode *Moving Average (MA)*

Metode *Moving Average* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki faktor musiman. *Moving Average forecasting* banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Tabel dibawah ini merupakan solusi peramalan *moving average n-periode 3*.

##### **Tabel 5. 1** Perhitungan Metode *Moving Average (MA)*

Tahun	Bulan	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
2020	Januari	30					
	Februari	40					
	Maret	50					
	April	60	40	20	20	400	33%
	Mei	70	50	20	20	400	29%
	Juni	80	60	20	20	400	25%
	Juli	60	70	-10	10	100	-17%
	Agustus	70	70	0	0	0	0%
	September	80	70	10	10	100	13%
	Oktober	90	70	20	20	400	22%
	November	70	80	-10	10	100	-14%
Desember	50	80	-30	30	900	-60%	
	<b>TOTAL</b>	750		40	140	2800	31%
	<b>AVERAGE</b>	62,5		4,44	15,556	311,11	3%
	Next Periode Forecast		70	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
					Std Err	52,915	

b) Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Metode rata – rata bergerak tertimbang yang menggunakan data N periode terakhir sebagai data historis untuk melakukan peramalan, tetapi setiap periode memiliki bobot yang berbeda. Pembobotan dilakukan pada bulan Desember, November dan September yang pembobotannya masing-masing 0.5, 0.35, dan 0.15 dan didapatkan hasil yang terlihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5. 3** Perhitungan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Bulan	Demand (y)	Weight	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error	
Januari	30	10						
Februari	40	6,67						
Maret	50	8,333						
April	60		43,3	16,7	16,7	278,89	28%	
Mei	70		53,3	16,7	16,7	278,89	24%	
Juni	80		63,3	16,7	16,7	278,89	21%	
Juli	60		73,3	-13,3	13,3	176,89	-22%	
Agustus	70		68,3	1,7	1,7	2,89	2%	
September	80		68,4	11,6	11,6	134,56	15%	
Oktober	90		73,3	16,7	16,7	278,89	19%	
November	10		83,3	-73,3	73,3	5372,89	-733%	
Desember	50		48,3	1,7	1,7	2,89	3%	
<b>TOTAL</b>	690			-4,8	168,4	6805,68	-644%	
<b>AVERAGE</b>	57,5			-	0,533	18,711	756,18667	-72%
Next Periode Forecast			43,6	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)	

		Std Err	82,496545
--	--	---------	-----------

c) Metode *Exponential Smoothing* (ES)

Adalah sebuah metode yang mampu melakukan analisa terhadap sebuah faktor yang diketahui mempengaruhi terjadinya sebuah peristiwa dengan terdapat yang panjang antara kebutuhan akan pengetahuan terjadinya sebuah peristiwa di waktu mendatang dengan waktu telah terjadinya peristiwa tersebut di masa lalu. Tabel dibawah ini merupakan solusi peramalan *exponential smoothing* dengan nilai  $\alpha$  yakni 0.15

**Tabel 5. 4** Perhitungan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

Bulan	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Pct Error
Januari	30					
Februari	40	1	39	39	1521	98%
Maret	50	7	43	43	1849	86%
April	60	13,62	46,4	46,385	2151,5	77%
Mei	70	20,75	49,2	49,249	2425,4	70%
Juni	80	28,33	51,7	51,672	2670	65%
Juli	60	36,28	23,7	23,722	562,75	40%
Agustus	70	39,93	30,1	30,073	904,37	43%
September	80	44,55	35,4	35,446	1256,4	44%
Oktober	90	50,01	40	39,993	1599,4	44%
November	10	56,16	-46	46,16	2130,7	-462%
Desember	50	49,06	0,94	0,9417	0,8867	2%
<b>TOTAL</b>	690		313	405,64	17072	107%
<b>AVERAGE</b>	57,5		28,5	36,876	1552	10%
Next Periode Forecast		49,2	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std Err	130,66	

Berdasarkan data perhitungan diatas maka dapat dibuat tabel untuk dapat membandingkan dan mencari ilai *error* yang terkecil. Adapun nilai – nailai nya terlihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5. 5** Hasil Perbandingan dari 3 Metode

Deskripsi	MA D	MSE	MAPE	Keputusan
MA 3 Periode	15,56	311,11	3%	
WMA 3 Periode	18,71	756,19	-72%	Menerima
ES $\alpha$ 0.15	36,88	1551,96	10%	

Berdasarkan diskripsi kalkulasi nilai diatas dapat dijelaskan bahwa, Nilai MAD adalah *Mean* dari *forecast Error*, MSE adalah *persentase* dari *forecast error*, dan MAPE digunakan untuk *menghitung forecast error*. Selanjutnya dapat dilihat perbandingan model peramalan yang digunakan. Pemilihan metode peramalan yang akan digunakan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai error yang terkecil dari ketiga metode tersebut. Dilihat dari tabel diatas maka akan dipilih metode WMA dengan pembobotan 3 bulan karena memiliki nilai error terkecil dan forecast yang ada dalam WMA akan digunakan sebagai data untuk menghitung dengan metode Algoritma Wagner Within

Perhitungan pengendalian persediaan dengan menggunakan data hasil peramalan yang terpilih yaitu WMA dengan pembobotan 3 bulan. Adapun ongkos pemesanan yaitu Rp. 1.000.000 dan ongkos penyimpanan yaitu sebesar Rp. 500.000, adapun data permintaan hasil peramalan WMA tertera pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5.6** Data Permintaan Hasil Peramalan

Bulan	Demand
Januari	30
Februari	40
Maret	50
April	40
Mei	50
Juni	60
Juli	70
Agustus	70
September	70
Oktober	70
November	80
Desember	80
TOTAL	710

Perbandingan total biaya persediaan antara kondisi *existing* perusahaan yang belum menggunakan metode pengendalian persediaan dengan biaya persediaan dengan metode pengendalian persediaan Algoritma Wagner Within. Adapun perbandingan total biaya persediaan tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

Biaya Keseluruhan (OT) untuk total *biaya inventory* dapat diperoleh dengan persamaan:  
 $OT = Ob + Op + Os$

Harga material sebagai Rp 2.500.000/unit, maka biaya keseluruhan untuk kondisi *existing* dan metode Algoritma Wagner Within, yaitu:

a. Sistem Inventory Perusahaan

$$\begin{aligned} OT &= (750 \text{ unit} \times \text{Rp } 2.500.000) + (12 \times \text{Rp } 1.000.000) + (750 \text{ unit} \times \text{Rp } 500.000) \\ &= \text{Rp } 1.875.000.000 + \text{Rp } 12.000.000 + \text{Rp } 375.000.000 \\ &= \text{Rp } 2.262.000.000 \end{aligned}$$

b. Metode Algoritma Wagner Within

$$\begin{aligned} OT &= (710 \text{ unit} \times \text{Rp } 2.500.000) + (12 \times \text{Rp } 1.000.000) + (710 \text{ unit} \times \text{Rp } 500.000) \\ &= \text{Rp } 1.775.000.000 + \text{Rp } 12.000.000 + \text{Rp } 355.000.000 \\ &= \text{Rp } 2.142.000.000 \end{aligned}$$

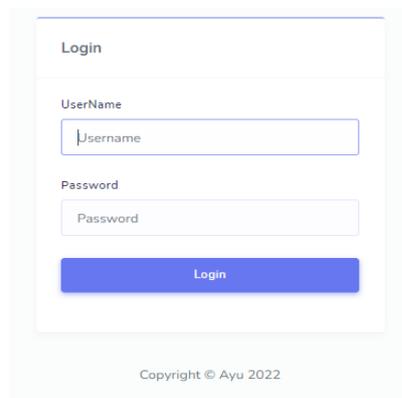
Berdasarkan perhitungan biaya keseluruhan diatas, dapat dilihat adanya penurunan biaya inventory dari total biaya inventory untuk sistem yang digunakan oleh perusahaan jika dibandingkan dengan hasil dari total biaya inventory menggunakan metode Algoritma Wagner Within, maka dapat dilihat hasil perbandingan total biaya inventory dari kedua sistem sebagai berikut:

	Existing Perusahaan	Algoritma Wagner Within	Penghematan selama 12 Periode
Total Biaya	2.262.000.000,00	2.142.000.000,00	120.000.000,00

### TAMPILAN PROGRAM

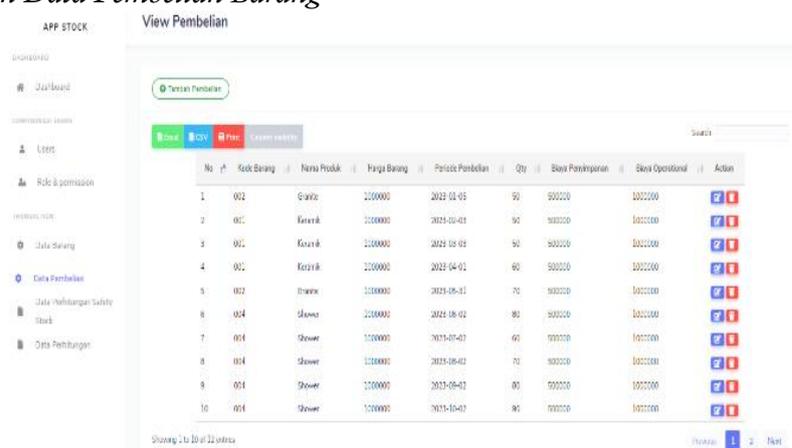
Implementasi tampilan program merupakan hasil dari perancangan tampilan program yang sebelumnya sudah dilakukan pada tahap perancangan sistem:

#### 1) Halaman *Login*



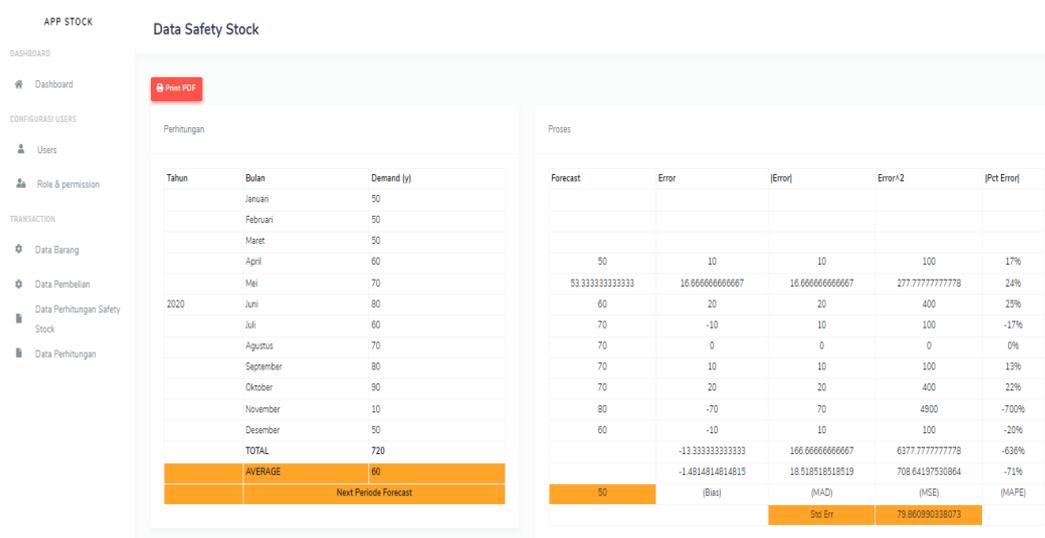
Gambar 5. Halaman *Login*

#### 2) *Tampilan Data Pembelian Barang*



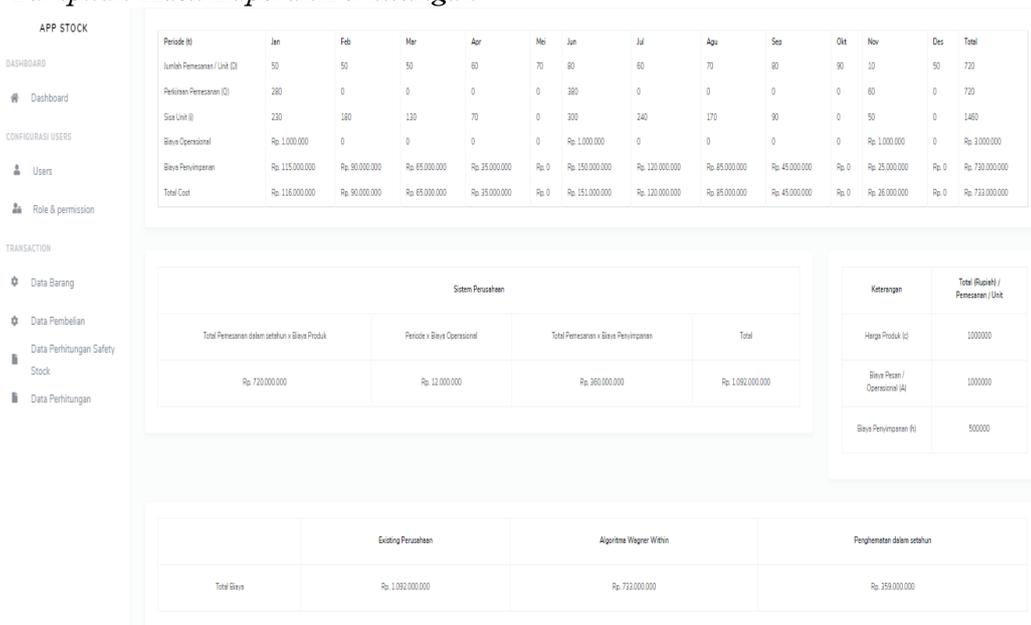
Gambar 7. *Tampilan Data Pembelian Barang*

#### 4) *Tampilan Perhitungan Next Forecast*



Gambar 8. Tampilan Perhitungan Next Forecast

5) Tampilan Hasil Laporan Perhitungan



Gambar 9. Tampilan Hasil Laporan Perhitungan

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan analisa masalah yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan terkait pengendalian persediaan dengan menggunakan metode Wagner Within adalah Dalam hasil perhitungan Algoritma Wagner Within PT ECS Informasi Teknologi dalam periode 1 (satu) Tahun, tingkat standar error nya rata – rata 24 % dari jumlah rata – rata persediaan tahun sebelumnya dengan menggunakan Metode Weight Moving Avarage.

**DAFTAR REFERENSI**

[1] Somadi, Syah Rajendra Hari Septa, Nila Dahlia Juita (2020) Penggunaan metode

- algoritma wagner within dalam upaya pengendalian persediaan scrap besi di PT. XYZ. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis Politeknik Pos Indonesia*, 5(1), 56-73. <https://doi.org/10.29407/nusamba.v5i1.134111>.
- [2] Freddy Rangkuti, 2007, *Manajemen Persediaan*, Rajawali Pers, Jakarta.
- [3] Jogiyanto, H. M. (2017). *Analisis dan Desain (Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis)*. Penerbit Andi.
- [4] Katias, P., & Affandi, A. (2018). Implementasi Algoritma Wagner-Within pada Manajemen Inventori di PT X. *Business and Finance Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.33086/bfj.v3i1.420>.
- [5] Jogiyanto, H. M. (2017). *Analisis dan Desain (Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis)*. Penerbit Andi.
- [6] Ahmad, F. Z. et al. (2021) 'Bagaimana Masyarakat Menyikapi Pembelajaran Tatap Muka:
- [7] Analisis Komentar Masyarakat pada Media Sosial Youtube Menggunakan Algoritma Deep Learning Sekuensial dan LDA', *Jurnal Linguistik Komputasional (JLK)*, 4(2), p. 40. doi: 10.26418/jlk.v4i2.57.
- [8] Dara, Y., & Pusandari, T. (2020). Perancangan Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web pada SMP Muhammadiyah 17 Ciputat. *Indikator*, I(1), 10-21.
- [9] Sugiarti, Y. (2018): *DASAR-DASAR PEMROGRAMAN JAVA NETBEANS DATABASE, UML, dan INTERFACE* (N. Nur M, Ed.), PT REMAJA ROSDAKARYA, Bandung, 5-7, 99-135.