

# Analisis Perencanaan Pengendalian Persediaan dengan Menggunakan Metode *Heuristic Silver Meal* dan *Least Unit Cost*

Faiz Fadillah

**Abstrak** — Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *spare part* apa saja yang membutuhkan pengendalian yang lebih, untuk mengetahui jumlah ukuran pemesanan yang optimal dan kapan saja waktu yang tepat untuk memesan serta menentukan besarnya *safety stock* pada persediaan *spare part* dengan perbandingan metode *heuristic silver meal* dan *least unit cost*. Data yang dikumpulkan kemudian dihitung dengan *ABC analysis* untuk diklasifikasi kategori A, B, dan C. hasil klasifikasi A terdiri dari *spare part* ban dalam superstone dan *flap superstone* lalu dilakukan *forecasting* dengan metode *Moving Average* dan *Single Eksponential Smoothing With Trend*  $\alpha$  0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9. *Safety stock spare part* ban dalam superstone sebesar 14,931 dan untuk *flap superstone* sebesar 1,516. Dari perbandingan kedua metode *heuristic silver meal* dan *least unit cost* yang menghasilkan total biaya terendah untuk *spare part* ban dalam superstone yaitu metode *least unit cost* sebesar Rp 94.124.637 dengan jumlah *order* sebanyak 5 kali pemesanan, sedangkan total biaya dengan *heuristic silver meal* sebesar Rp 128.644.329 dengan jumlah *order* sebanyak 8 kali pemesanan. Untuk *spare part flap superstone* yang menghasilkan total biaya terendah yaitu metode *least unit cost* sebesar Rp 141.674.523 dengan jumlah *order* sebanyak 6 kali pemesanan, sedangkan total biaya dengan *heuristic silver meal* sebesar Rp 205.512.078 dengan jumlah *order* sebanyak 8 kali pemesanan. Ini menunjukkan bahwa metode *least unit cost* dapat menghasilkan total biaya yang rendah dan dapat menghasilkan jumlah ukuran pemesanan yang lebih optimal dibandingkan dengan metode *heuristic silver meal* untuk kedua *spare part* jenis ban dalam superstone dan *flap superstone*.

**Kata Kunci** : Pengendalian Persediaan, *ABC Analysis*, *Forecasting*, *Heuristic Silver Meal*, *Least Unit Cost*

**Abstract** — This study aims to find out what spare parts need more control, to find out the optimal number of order sizes and when is the right time to order and determine the amount of safety stock in spare part inventory by comparing the heuristic silver meal and least unit cost methods. The data collected is then calculated by ABC analysis to be classified into categories A, B, and C. The results of classification A consist of spare parts for tires in superstone and superstone flaps then forecasting is carried out using the Moving Average and Single Exponential Smoothing With Trend 0.1 0, methods. 2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9. Safety stock of spare parts for superstone inner tube is 14,931 and for flap superstone is 1,516. From the comparison of the two methods of heuristic silver meal and least unit cost which produces the lowest total cost for spare parts for superstone inner tubes, the least unit cost method is Rp. 94,124,637 with a total of 5 orders, while the total cost with heuristic silver meal is Rp. 128,644 .329 with a total of 8 orders. For flap superstone spare parts that produce the lowest total cost, the least unit cost method is Rp. 141,674,523 with a total of 6 orders, while the total cost with the silver meal heuristic is Rp. 205,512,078 with a total of 8 orders. This shows that the least unit cost method can produce a low total cost and can produce a more optimal number of order sizes compared to the heuristic silver meal method for both superstone and flap superstone spare parts.

**Keywords** : Inventory Control, *ABC Analysis*, *Forecasting*, *Heuristic Silver Meal*, *Least Unit Cost*

## I. PENDAHULUAN

Salah satu aset dalam sebuah sektor industry adalah perencanaan bahan baku atau persediaan (*inventory*), karena mempunyai peran penting terhadap kegiatan proses bisnis. Tanpa adanya persediaan bahan baku, maka perusahaan akan berhadapan dengan resiko tidak terpenuhinya kebutuhan konsumen.

Oleh karena itu perusahaan membutuhkan kegiatan pengendalian persediaan.

PT. Jasa Peralatan Pelabuhan Indonesia merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang perawatan dan penyedia *spare part* jenis-jenis peralatan pelabuhan yaitu peralatan kendaraan *forklift*, *mobile crane*, *truck*, dan sejenisnya. PT Jasa Peralatan Pelabuhan Indonesia dalam melakukan proses pengadaan *spare part* ban masih menerapkan sistem taksiran atau memperkirakan, akibatnya perusahaan cenderung mengadakan pembelian yang tidak beraturan tanpa memperhatikan biaya yang dihasilkan serta besarnya resiko tidak terpenuhinya kebutuhan konsumen.

Faiz. F, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini menjadi mahasiswa program studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: faizfadillah135@gmail.com)

Sebagai solusi dalam memecahkan permasalahan diatas, dibutuhkan metode untuk mengevaluasi pengendalian persediaan, maka dari itu metode yang digunakan adalah metode *Heuristic Silver Meal* dan *Least Unit Cost* dengan membandingkan hasil dari kedua metode, dimana kedua metode tersebut digunakan untuk menentukan berapa kali pesan dalam satu periode dan jumlah barang yang harus dipesan. Dengan mengaplikasikan metode tersebut diharapkan perusahaan dapat menentukan titik pesan *spare part* ban yang sesuai dengan permintaan sehingga tidak terjadi pemborosan biaya maupun barang yang dipesan serta dapat menjadi acuan untuk melakukan sebuah usulan pemesanan *spare part* yang optimal.

## II. METODE DAN PROSEDUR

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif penelitian deskriptif adalah desain penelitian yang disusun dalam rangka memberikan gambaran secara sistematis tentang informasi ilmiah yang berasal dari subjek atau objek penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan peramalan dengan metode *Moving Average* dan *Single Eksponential Smoothing with trend* dengan melihat kesalahan terkecil dari MAD dan MAPE. lalu untuk mencari total biaya persediaan terkecil dengan menggunakan metode *ABC Analysis*, *Heuristic Silver Meal*, dan *Least Unit Cost*. Metode *ABC Analysis* dapat mengatasi situasi dimana material yang harus dikendalikan jumlahnya sangat banyak, sehingga keputusan pengendalian persediaan dimulai dengan membuat klasifikasi *spare part* apa saja yang harus dikendalikan, sedangkan metode *Heuristic Silver Meal* dan *Least Unit Cost* untuk menghitung jumlah persediaan dan biaya yang dikeluarkan. Setelah menganalisa dari kedua metode tersebut didapatkan hasil akhir yang paling terkecil. Metode yang menghasilkan angka yang paling terkecil yang akan digunakan karena dapat menghasilkan pemesanan dan biaya yang lebih optimal kemudian diberikan usulan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi terjadinya kekurangan dan kelebihan dalam persediaan *spare part* pada perusahaan.

### a. ABC Analysis

Langkah-langkah menentukan klasifikasi ABC adalah sebagai berikut :

- 1) Menghitung jumlah penjualan

$$M_i = D_i \times P_i$$

Keterangan :

$M_i$  : Jumlah penyerapan dana jenis barang pertahun

$D_i$  : Jumlah pemakaian tiap jenis barang pertahun.

$P_i$  : Harga untuk setiap jenis produk

- 2) menghitung total jumlah penjualan

$$M = \sum M_i$$

Keterangan :

$M$  : Total jumlah penyerapan dana untuk semua jenis barang.

$M_i$  : Jumlah penyerapan dana untuk setiap jenis barang

- 3) Menghitung persentase nilai penjualan

$$P_i = \frac{M_i}{M} \times 100\%$$

Keterangan :

$P_i$  : Persentase penyerapan dana untuk setiap jenis barang.

$M_i$  : Jumlah penyerapan dana untuk setiap jenis barang pertahun

$M$  : Total jumlah penyerapan dana untuk semua jenis barang.

- 4) Akumulasi persentase jumlah penjualan

$$I_i = 1/N \times 100\%$$

Keterangan :

$I_i$  : Persentase setiap jenis item

$N$  : Jumlah jenis item barang.

### b. Safety Stock

Untuk mengurangi risiko kehabisan persediaan maka dilakukan perhitungan *safety stock*. Perhitungan *safety stock* persediaan *spare part* ban dalam superstone dan *flap superstone* dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$SS = z\sqrt{LT}(\sigma d)$$

Keterangan:

$SS$  : *safety stock*

$z$  : *service level*

$LT$  : *lead time*

$\sigma d$  : *standart deviation*

### c. Heuristic Silver Meal

Kriteria dari teknik *silver meal* adalah bahwa ukuran pemesanan yang dipilih harus dapat meminimasi ongkos total per periode. Langkah-langkah menghitung metode *heuristic silver meal*:

- 1) Menghitung biaya rata-rata perbulan

$$k(m) = \frac{1}{m} (A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)hD_m)$$

keterangan:

$D_m$  : permintaan pada periode ke-m

$K(m)$  : rata-rata biaya persediaan per unit waktu

$M$  : periode

$A$  : biaya *order*

$H$  : biaya simpan tiap unit atau per periode

- 2) Membuat tabel perencanaan persediaan
- 3) Menghitung biaya persediaan

**d. Least Unit Cost**

Metode *least unit cost* merupakan metode yang menggunakan permintaan dari periode saat ini, kemudian dievaluasi untuk menentukan jumlah pesanan yang diperlukan untuk periode selanjutnya.

$$\frac{TRC(T)}{\sum_{k=1}^T R_k} = \frac{C + total\ h\ sampai\ akhir\ T}{\sum_{k=1}^T R_k}$$

$$= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k - 1)R_k}{\sum_{k=1}^T R_k}$$

Keterangan:

- C : biaya pemesanan per periode
- H : presentase biaya simpan per periode
- P : biaya pembelian per unit
- Ph : biaya simpan per periode
- TRC(T) : total biaya relevan pada periode T
- T : waktu penambahan dalam periode
- Rk : rata-rata permintaan dalam periode

III. HASIL

**a. ABC Analysis**

Tabel I.  
Klasifikasi ABC

No.	Nama Barang	Persentase	Akumulasi	Kategori
1	Ban Dalam Superstone	38,2%	77,2%	<b>A</b>
2	Flap superstone	39%		
3	Ban Dalam Bridgestone	4,7%	16,1%	<b>B</b>
4	Flap Bridgestone	6,2%		
5	Ban Dalam Heavy Duty	5,2%		
6	Flap Heavy Duty	3,4%	6,7%	<b>C</b>
7	Flap MFR	3,3%		

Tabel I dapat dilihat untuk kategori A terdiri dari: ban dalam superstone dan *flap superstone*. Untuk kategori B terdiri dari: ban dalam bridgestone, flap bridgestone, dan ban dalam heavy duty. Untuk kategori C terdiri dari flap heavy duty, dan flap MFR. Selanjutnya akan dilakukan *forecasting* pada *spare part* kategori A yaitu ban dalam

superstone dan *flap superstone* karena tingkat permintaan yang tertinggi.

**b. Forecasting**

Peramalan ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *WinQSB* dengan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing With Trend* dengan mencari perbandingan pengukuran alfa lebih dari 0 dan kurang dari 1 yang menghasilkan nilai paling kecil. Untuk menentukan metode *forecasting* dari kedua metode tersebut *Moving Average* (MA) dan *Single Exponential Smoothing With Trend* (SEST) dapat dibandingkan dengan mengukur nilai *error* terkecil atau nilai yang mendekati nol menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang dapat menentukan metode terbaik untuk *forecasting spare part* ban dalam superstone dan *flap superstone* pada aplikasi WINQSB. Maka dapat dilihat hasil perbandingan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada masing-masing metode sebagai berikut:

Tabel II.  
Perbandingan Nilai Error Ban Dalam Superstone

Metode	MAD	MAPE
<b>MA</b>	<b>20,5</b>	<b>111,605</b>
SEST α 0,1	25,824	160,366
SEST α 0,2	24,300	144,833
SEST α 0,3	23,551	134,917
SEST α 0,4	23,353	129,077
SEST α 0,5	23,553	126,236
SEST α 0,6	24,051	125,679
SEST α 0,7	24,787	126,979
SEST α 0,8	25,736	129,927
SEST α 0,9	27,374	136,767

Tabel III.  
Perbandingan Nilai Error Flap superstone

Metode	MAD	MAPE
MA	16,75	89,055
<b>SEST <math>\alpha</math> 0,1</b>	<b>13,921</b>	<b>74,348</b>
SEST $\alpha$ 0,2	14,111	75,760
SEST $\alpha$ 0,3	14,315	77,103
SEST $\alpha$ 0,4	14,608	78,710
SEST $\alpha$ 0,5	14,970	80,617
SEST $\alpha$ 0,6	15,375	82,810
SEST $\alpha$ 0,7	15,818	85,312
SEST $\alpha$ 0,8	16,311	88,217
SEST $\alpha$ 0,9	17,840	96,750

### c. Safety Stock

1) Ban dalam superstone

$$\begin{aligned}
 SS &= z\sqrt{LT}(\sigma d) \\
 &= 2,33\sqrt{0,25}(12,817) \\
 &= 14,931
 \end{aligned}$$

Keterangan :

SS : *safety stock*

z : *service level* 2,33

LT : *lead time* 7 hari =  $\left(\frac{1}{4}\right)$  bulan) = 0,25

$\sigma d$  : *standart deviation* 12,817

Dari perhitungan *safety stock* untuk *spare part* ban dalam superstone diatas didapatkan hasil 14,931.

2) Flap superstone

$$\begin{aligned}
 SS &= z\sqrt{LT}(\sigma d) \\
 &= 2,33\sqrt{0,25}(1,302) \\
 &= 1,516
 \end{aligned}$$

Keterangan :

SS : *safety stock*

z : *service level* 2,33

LT : *lead time* 7 hari =  $\left(\frac{1}{4}\right)$  bulan) = 0,25

$\sigma d$  : *standart deviation* 1,302

Dari perhitungan *safety stock* untuk *spare part flap superstone* diatas didapatkan hasil 1,516.

### d. Heuristic Silver Meal

#### Pemesanan 1

Biaya pemesanan (A) = Rp 650.000

Biaya penyimpanan (h) = Rp 58.484,4

m = 1, A = Rp 650.000

h = 0

jadi biaya rata-rata perbulan =  $\frac{1}{1} \times (650.000 + 0)$   
= Rp 650.000

m = 2, A = Rp 650.000

D<sub>2</sub> = 47

h = Rp 58.484,4  $\times$  47

= Rp 2.748.766,8

Jadi biaya rata-rata perbulan

=  $\frac{1}{2} \times (650.000 + 2.748.766,8)$

= Rp 1.699.383,4

Karena biaya untuk m = 2 > m = 1 atau 1.699.383,4 > Rp 650.000 maka diambil m = 1

Tabel IV.  
Perhitungan Ban Dalam Superstone Dengan Metode  
*Heuristic Silver Meal*

Ban Dalam Superstone		A	h
Gabungan Periode	Total Demand	Rp 650.000	Rp 58.484,4
TC	TC/t		
Periode 1*	46	650.000	650.000
Periode 1, 2	93	3.398.766,8	1.699.383,4
Periode 2*	47	650.000	650.000
Periode 2, 3	82	2.696.954	1.348.477
Periode 3*	35	650.000	650.000
Periode 3, 4	72	2.813.922,8	1.406.961,4
Periode 4*	37	650.000	650.000
Periode 4, 5	76	2.930.891,6	1.465.445,8
Periode 5*	39	650.000	650.000
Periode 5, 6	57	1.702.719,2	851.359,6
Periode 6*	18	650.000	650.000
Periode 6, 7	35	1.644.234,8	822.117,4
Periode 7*	17	650.000	650.000
Periode 7, 8	34	1.644.234,8	822.117,4
Periode 8*	17	650.000	650.000

**e. Least Unit Cost**

**Periode 1**

$$CU = \frac{650.000}{46} = 14.130,43$$

**Periode 1,2**

$$\begin{aligned} CC &= 650.000 + (58.484,4 \times 47) \\ &= 650.000 + 2.748.766,8 \\ &= 3.398.766,8 \end{aligned}$$

$$CU = \frac{3.398.766,8}{93} = 36.545,87$$

Tabel V.

Perhitungan *Spare Part* Ban Dalam Superstone Dengan *Least Unit Cost*

**IV. KESIMPULAN**

Pada metode ABC *analysis* dapat menentukan klasifikasi dari 7 macam *spare part* berdasarkan nilai penjualan dan kebutuhan permintaan yang membutuhkan pengendalian

Periode	Total Demand	Cumulative Cost	Cost Per Unit
1	46	650.000	14.130,43
1,2	93	3.398.766,8	36.545,87
2	47	650.000	13.829,78
2,3	82	2.696.954	32.889,68
3	35	650.000	18.571,42
3,4	72	2.813.922,8	39.082,26
4	37	650.000	17.567,56
4,5	76	2.930.891,6	38.564,36
5	39	650.000	16.666,66
5,6	57	1.702.719,2	29.872,26
6	18	650.000	36.111,11
6,7	35	1.644.234,8	46.978,13
7	17	650.000	38.235,29
7,8	34	1.644.234,8	48.359,84

paling utama, yaitu pada kategori A diantaranya *spare part* ban dalam *superstone* dan *flap superstone*, dengan metode ini perusahaan dapat mengetahui *spare part* yang memiliki

prioritas utama dan memerlukan pengendalian yang lebih baik serta dapat memberikan keuntungan yang lebih besar.

Dari hasil perhitungan *safety stock* pada *spare part* ban dalam *superstone* didapatkan hasil sebanyak 14,931 unit dan pada *spare part flap superstone* didapatkan hasil sebanyak 1,516 unit. Hal ini perusahaan harus memiliki persediaan *stock* pengaman untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan barang dalam kebutuhan permintaan.

Berdasarkan hasil perbandingan dari kedua metode yaitu *heuristic silver meal* dan *least unit cost* untuk *spare part* ban dalam *superstone* yang menghasilkan biaya paling rendah yaitu metode *least unit cost* dengan total biaya persediaan sebesar Rp 94.124.63 dan jumlah pemesanan sebanyak 5 kali pesan dalam satu periode. Untuk jenis *spare part flap superstone* dapat diketahui metode yang menghasilkan biaya paling rendah yaitu metode *least unit cost* dengan total biaya persediaan sebesar Rp 141.674.523 dan jumlah pemesanan sebanyak 6 kali pesan dalam satu periode. Ini menunjukkan bahwa metode *least unit cost* untuk jenis *spare part* ban dalam *superstone* dan *flap superstone* dapat menghasilkan jumlah pemesanan yang optimal dan efisien serta menghasilkan biaya yang rendah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah SWT dan kedua orang tua serta semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis dalam pembuatan laporan penelitian tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari kekurangan yang masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu mohon, kritik dan saran yang bertujuan untuk membangun agar menjadi lebih baik dalam penyelesaian laporan selanjutnya di masa yang akan datang. Terakhir semoga laporan penelitian tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan banyak manfaat bagi semua pihak baik itu penulis ataupun pembacanya.

#### REFERENCES

- [1] Aini, Q. 2018. Analisis Perencanaan Persediaan Spare Part Mobil dengan Metode ABC (Konsep 80-20) Pada Gudang Suku Cadang di Bengkel Pt. Liek Satu Invicta Toyota Pamekasan. *JPTM*, Volume 7. Nomor 1.
- [2] Fakhrurozi, Akhmad., dkk. 2019. Analisa Pengendalian Persediaan Gudang Barang Jadi Dengan Analisa ABC Pada Perusahaan Cat PT PR. *Journal Industrial Manufacturing*. Volume 4. Nomer 1. ISSN: 2502-4582.
- [3] Hary, Ath F. 2011. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kayu Gelondongan Dengan Metode *Silver Meal*. Skripsi. Jurusan Mesin Fakultas Teknik: Makassar.
- [4] Herjanto, Eddy. 2015. Manajemen Operasi Edisi Ketiga. Jakarta: GRASINDO
- [5] Hidayat, Herlin. 2019. Menjadi Manajer Operasi (Manufaktur Dan Jasa). Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
- [6] Iqbal, Mohammad. 2013. Mendongkrak Kinerja Bisnis Bengkel Roda 4 & Roda 2. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [7] Johnson, K. dan Ahmad. 2018. Perencanaan Dan Pemilihan *Supplier* (Studi Kasus: PT Nusantara Lestari Ceria Pratama). *Jurnal Teknik Industri*. Volume 8. Nomor 3. ISSN : 2622-5131.
- [8] Karuniawan, Angger., dkk. 2017. Optimalisasi Sistem Persediaan Bahan Baku *Natrium Persulfate* Dengan Metode *Lot Sizing*. Seminar Nasional Riset Terapan. ISBN: 978-602-73672-1-0.
- [9] Kharisma, G, Iwan, V, Dody, H. 2009. Pengklasifikasian dan Peramalan *Spare Part* di Industri Pupuk (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik). Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- [10] Kurniawati, D, I Nyoman, P, Niniet, I.A. 2011. Pemilihan Metode Pengendalian Persediaan Material Berdasarkan Karakteristik Pola Pemakaian Dan *Lead Time* Pemesanan Material (Studi Kasus: PT. Inka Madiun). Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- [11] Luftimas Alam Bastari, dkk. 2014. Usulan perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Denagn Menggunakan Metode *Blocplan* Di PT Chitose MFG. Vol 2. No 3. ISSN 2338-5081.
- [12] Mahbuah, Zinatul. 2015. Optimasi Persediaan Bahan Baku Kedelai Dengan Membandingkan Metode *Silver Meal Heuristic* Dan *Least Unit Cost* (Studi Kasus Pada UKM Tahu Adma, Malang). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya: Malang.
- [13] Nofirza, G. 2017. Optimalisasi Biaya Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode *Silver-Meal* (Studi Kasus CV. Dhika Putra). *Jurnal Teknik Industri*. Volume 3. Nomor 1.
- [14] Nursyanti, Y., dkk. 2019. Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk LM Hamburger Bun Jempol Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning*. *Journal Of Industrial Engineering And Management Systems*. Volume 12. Nomor 2. ISSN : 1979-1720.
- [15] Purnomo, Hari. 2004. Perencanaan dan Perancangan Fasilitas. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [16] Putra, L., dkk. 2018. Pengendalian Persediaan Bahan Baku *Nalco Water Treatment* Dengan Menggunakan Metode *Lot Sizing*. *Prozima* Vol 2. No 2. ISSN : 2541-5115.
- [17] Rahmayanti., dkk. 2013. Optimalisasi Persediaan Bahan Baku karet Mentah (*Lateks*) Dengan Metode *Lot Sizing*. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. Volume 12. Nomor 1.
- [18] Sudana, I Made. 2009. Manajemen Keuangan Teori Dan Praktik. Surabaya: Airlangga University Press
- [19] Sugeng Ucok Mulyo. 2016. Perancangan Tata Letak Warehouse Baru Untuk Meningkatkan Kapasitas Penyimpanan Material Dengan Metode *Dedicated Storage* Di PT. XX. Volume 3. Nomor 1. ISSN 2355-2085.
- [20] Sulaiman, Fahmi. Nanda. 2015. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode *EOQ* Pada UD. Adi Mabel. Volume 02. Nomor 1. ISSN 2355-701X
- [21] Usman, Arif, R. 2020. Usulan Perencanaan dan Pengendalian Material Pada Plat Aluminium *Circle* Dengan Metode *Algoritma Wagner Within* di PT X. Volume 1. Nomor 1.
- [22] Wignjosobroto, Sritomo. 2003. Pengantar Teknik Dan Manajemen Industri. Surabaya: Guna Widya
- [23] Zainun., dkk. 2008. Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT Telkomsel DIVRE3 Surabaya. *Jurnal Sistem Informasi*. Volume 1. Nomer 1.