

IMPLEMENTASI METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA DISTRIBUSI DI PT DBM CABANG PURWOKERTO

¹Alex Kisanjani, ²Hendang Sri Wahyuni, ³Marulan andivas, ⁴Misrianto

^{1,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya, Gn. Bahagia, Kec. Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Prov. Kalimantan Timur
²SMK Ma'arif NU 1 Purwokerto
 Jl. Perum Teluk Baru No. 1, Teluk, Kec. Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas, Prov. Jawa Tengah
 Email: alex.kisanjani@uniba-bpn.ac.id, hendangswahyuni@gmail.com, andivas@uniba-bpn.ac.id, misrianto@uniba-bpn.ac.id

ABSTRACT

Distribution is one of the most important things to increase customer satisfaction. However, distribution is often a problem for companies. The wider the marketing area owned by the company, the more complex the problems that arise in the distribution schedule. PT DBM's Purwokerto branch also faced a similar situation, where distribution activities were not well coordinated, resulting in lost sales, accumulation of goods in each warehouse and swelling storage costs. Therefore, an appropriate method is needed to schedule distribution activities to each warehouse, so as to reduce distribution costs. The method used in this research is Distribution Requirement Planning. This method is effective for reducing distribution costs. The results showed that by using the Distribution Requirement Planning method, distribution costs were lower than the company's distribution method. Distribution costs using the company distribution method amounted to Rp. 1,371,391, while distribution costs using the Distribution Requirements Planning method amounted to Rp. 1,040,501, resulting in a cost reduction of 24.13%.

Keywords: Distribution, Distribution Scheduling, Distribution Requirement Planning Method, Warehouse, Distribution costs.

1 PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang semakin pesat, menyebabkan tingkat persaingan diantara pelaku industri semakin tinggi. Setiap industri dituntut bekerja keras dan berinovasi untuk mencapai tujuan mereka di pasar yang kompetitif [1]. Meningkatkan kepuasan pelanggan seperti menghasilkan produk yang berkualitas, ketepatan dalam waktu pengiriman atau distribusi produk, dan efisiensi biaya merupakan salah satu cara yang bisa dilakukan untuk memenangkan persaingan tersebut [2].

Distribusi menjadi salah satu hal yang sangat penting untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Distribusi adalah aktivitas menyalurkan atau mengirimkan barang dan jasa sampai ke tangan konsumen [3]. Fokus distribusi tidak hanya pada aktivitas pengiriman saja, melainkan tentang bagaimana melakukan perancangan jaringan distribusi, penjadwalan distribusi, penentuan rute pengiriman dan konsolidasi pengiriman [4]. Selain itu, tolak ukur dalam sistem distribusi adalah tingkat persediaan, dimana tingkat persediaan yang ada harus mampu memenuhi kebutuhan, sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya kehilangan penjualan.

Distribusi seringkali menjadi masalah bagi perusahaan [5]. Semakin luas wilayah pemasaran yang dimiliki oleh perusahaan, maka akan semakin kompleks permasalahan yang timbul dalam melakukan penjadwalan distribusinya [6]. Hal serupa juga dihadapi oleh PT DBM cabang Purwokerto, dimana aktivitas distribusinya belum terkoordinasi dengan baik. Hal ini mengakibatkan *lost sale* maupun penumpukan barang pada masing-masing warehouse. Penumpukan barang bisa menyebabkan kerusakan barang [7] dan pembengkakan biaya penyimpanan atau *holding cost* [8]. Oleh karena itu, diperlukan metode yang tepat untuk

menjadwalkan aktivitas distribusi ke masing-masing warehouse, sehingga dapat menekan biaya distribusi. Peneliti mencoba melakukan penjadwalan distribusi obat pada PT DBM cabang Purwokerto dengan menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP). Metode ini efektif untuk menurunkan biaya distribusi, seperti penelitian yang dilakukan oleh Aldiansyah dan Nurhidayat [9], dimana penerapan metode DRP di bidang pengadaan barang (*general supplier*) dapat menurunkan biaya distribusi sebesar 9,35%. Sementara itu, penerapan metode DRP pada industri air minum dalam kemasan dapat menurunkan biaya distribusi sebesar 3,12% [10].

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Forecasting

Forecasting atau peramalan adalah suatu perhitungan yang digunakan untuk memperkirakan kebutuhan di masa yang akan datang dengan menggunakan data-data masa lalu [11]. Terdapat banyak teknik peramalan, salah satunya *Moving Average*. *Moving Average* adalah teknik peramalan yang menggunakan rata-rata beberapa data terakhir sebagai data perkiraan untuk periode berikutnya. Rumus untuk menghitung peramalan dengan menggunakan teknik *Moving Average* adalah sebagai berikut [12].

$$\overline{D_t} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{t-i}}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

$\overline{D_t}$ = nilai peramalan
 D_{t-1} = peramalan pada periode sebelumnya
 n = jumlah periode yang akan dirata-ratakan

Beberapa teknik peramalan mempunyai tingkat keakuratannya masing-masing. Tingkat keakuratan adalah ukuran kesalahan peramalan atau tingkat kesalahan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya. Terdapat beberapa kriteria yang bisa dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tingkat keakuratan hasil peramalan [11] [13] [14], yaitu:

- a. *Mean absolute deviation* (MAD). MAD adalah nilai kesalahan peramalan untuk sebuah model. Nilai MAD didapatkan dari nilai *absolute* setiap kesalahan kemudian dibagi dengan jumlah data yang dimiliki. Rumus untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

MAD = *Mean absolute deviation*
 A_t = permintaan aktual
 F_t = nilai peramalan
 n = jumlah data

- b. *Tracking signal* (TS). TS adalah nilai yang menunjukkan seberapa baik peramalan dapat memperkirakan permintaan aktual. TS positif menunjukkan bahwa nilai permintaan aktual lebih besar dari nilai peramalan, sedangkan TS negatif menunjukkan bahwa nilai permintaan aktual lebih kecil dari nilai peramalan. TS dikatakan semakin baik apabila mendekati nilai 0 (nol). Rumus untuk menghitung TS adalah sebagai berikut.

$$TS = \frac{RSFE}{MAD} \quad (3)$$

Keterangan:

TS = Tracking signal
 RSFE = running sum of forecast error
 MAD = mean absolute deviation

2.2. Distribution Requirement Planning

Distribution Requirement Planning (DRP) adalah suatu metode yang digunakan untuk menangani pengadaan persediaan (*inventory*) dalam suatu sistem distribusi multi eselon [15]. *DRP* berfokus pada manajemen distribusi *inventory* suatu perusahaan. Dengan *DRP*, perusahaan dapat menjalankan aktivitas distribusi sesuai dengan permintaan pelanggan. Dalam penyusunan *DRP*, *lot sizing* atau besarnya jumlah pesanan harus ditentukan. Terdapat beberapa teknik *lot sizing* yang bisa digunakan dalam *DRP*, yaitu:

- Fixed order quantity* (FOQ). Teknik ini menggunakan konsep melakukan pemesanan dengan kuantitas yang tetap. Besarnya *lot size* setiap periode untuk teknik ini bersifat tetap yang ditentukan berdasarkan pada faktor-faktor intuitif perusahaan.
- Economic order quantity* (EOQ). Teknik ini menggunakan konsep melakukan pemesanan dengan pertimbangan meminimalkan total biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Besarnya *lot size* setiap periode untuk teknik ini bersifat tetap sesuai dengan perhitungan EOQ. Rumus untuk menghitung EOQ adalah sebagai berikut.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} \quad (4)$$

Keterangan:

D = jumlah permintaan rata-rata dalam satu periode
 S = biaya pemesanan untuk satu kali pemesanan
 H = biaya simpan tiap unit produk

- Lot for lot* (LFL). Teknik ini menggunakan konsep melakukan pemesanan dengan pertimbangan meminimalkan ongkos penyimpanan sesuai dengan kebutuhan bersihnya. Besarnya *lot size* setiap periode untuk teknik ini sesuai dengan kebutuhan bersihnya.

2.3. Safety Stock

Safety stock merupakan persediaan tambahan yang berfungsi sebagai pengaman untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan atau habisnya persediaan. Penggunaan *safety stock* di dalam *DRP* sangat direkomendasikan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dari hasil peramalan-peramalan yang telah dibuat. Rumus untuk menghitung *safety stock* adalah sebagai berikut.

$$SS = Z \times Sdl \quad (5)$$

$$Sdl = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}} \times \sqrt{I} \quad (6)$$

Keterangan:

Z = service factor (Z-value dari nilai service level)
 Sdl = standar deviasi

- x_i = nilai permintaan setiap periode dari hasil peramalan
 $\bar{x}$ = nilai rata-rata permintaan dari hasil peramalan
 l = *lead time*
 n = jumlah data

3 METODE PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah PT DBM cabang Purwokerto, sedangkan objek penelitian ini adalah sistem distribusi obat PT DBM cabang Purwokerto.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perhitungan peramalan. Perhitungan peramalan menggunakan metode *Moving Average 2 Periode* dan *Moving Average 3 Periode* dengan menggunakan rumus ke-1.
- Pemilihan metode peramalan terbaik. Metode peramalan terbaik dipilih berdasarkan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan peta kontrol *Tracking Signal (TS)* terkecil. Perhitungan menggunakan rumus ke-2 dan ke-3.
- Perhitungan biaya distribusi dengan metode distribusi perusahaan. Perhitungan biaya dihitung dengan menggunakan rumus sederhana yaitu dengan menjumlahkan total biaya pengiriman dan total biaya penyimpanan selama periode perhitungan. Data yang dibutuhkan adalah frekuensi pengiriman, biaya pengiriman dan biaya penyimpanan yang diperoleh dari perusahaan selama periode Oktober 2021 sampai Mei 2022.
- Perhitungan dengan metode DRP. Perhitungan dengan metode DRP dilakukan dengan menggunakan 2 teknik *lot sizing* yaitu *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Lot for Lot (LFL)*. Perhitungan dilakukan pada masing-masing gudang.
- Pemilihan metode distribusi terbaik. Metode distribusi terbaik dipilih berdasarkan metode yang menghasilkan biaya terkecil atau termurah.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data-data yang digunakan di dalam penelitian antara lain data permintaan mingguan obat Laktulosa Syrup 60 mL Generik periode Oktober 2021 sampai Mei 2022, data persediaan obat (*inventory on hand*), data *lead time* pengiriman obat, data biaya pemesanan dan data biaya penyimpanan. Data-data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3.

Tabel 1 Data Permintaan Mingguan Obat Laktulosa Syrup 60 mL Generik Periode Oktober 2021 sampai Mei 2022

Sampul Mei 2022									
Periode		Gudang Kebumen (Unit)		Gudang Banjarnegara (Unit)		Gudang Purbalingga (Unit)		Gudang Cilacap (Unit)	
1	17	50	68	62	39	62	54	20	34
2	18	64	30	70	42	70	78	52	15
3	19	70	35	82	38	82	70	65	40
4	20	30	30	85	35	85	100	48	56
5	21	45	34	45	20	45	72	34	39
6	22	50	40	48	55	48	61	50	41
7	23	58	45	75	50	75	62	49	45
8	24	36	58	62	47	62	40	83	26
9	25	82	60	65	36	65	32	44	34
10	26	70	72	70	45	70	38	55	51

11	27	72	25	42	18	42	77	23	34
12	28	68	41	38	12	38	73	47	64
13	29	55	60	82	45	82	70	60	31
14	30	64	82	66	51	66	62	54	42
15	31	78	48	90	48	90	55	20	81
16	32	93	64	66	34	66	60	44	58

Tabel 2. Data Lead Time dan Persediaan Obat Laktulosa Syrup 60 mL Generik Setiap Gudang

Tempat	Lead Time (Minggu)	Jumlah Persediaan (Unit)
Gudang Kebumen	1	86
Gudang Banjarnegara	1	60
Gudang Purbalingga	1	124
Gudang Cilacap	1	82

Tabel 3. Data Biaya Penyimpanan dan Biaya Pemesanan Setiap Gudang

Tempat	Biaya Penyimpanan (Rp)	Biaya Pemesanan (Rp)
Gudang Kebumen	126/unit/minggu	7.650/pemesanan
Gudang Banjarnegara	126 /unit/minggu	6.683/pemesanan
Gudang Purbalingga	126 /unit/minggu	7.650/pemesanan
Gudang Cilacap	126 /unit/minggu	6.360/pemesanan

4.2 Perhitungan Peramalan

Perhitungan peramalan menggunakan metode *Moving Average* 2 Periode dan *Moving Average* 3 Periode. Perhitungan *Moving Average* menggunakan rumus ke-1. Sementara itu, metode peramalan terbaik dipilih berdasarkan nilai akurasi peramalan dengan melihat pada nilai MAD dan peta kontrol TS yang terkecil. Perhitungan akurasi peramalan menggunakan rumus ke-2 dan ke-3. Hasil perhitungan akurasi peramalan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Akurasi Peramalan

Tempat	Metode Peramalan	Indikator Akurasi	
		MAD	TS
Gudang Kebumen	<i>Moving Average</i> 2 Periode	7,97	0
	<i>Moving Average</i> 3 Periode	10,60	0
Gudang Banjarnegara	<i>Moving Average</i> 2 Periode	7,97	0
	<i>Moving Average</i> 3 Periode	10,60	0
Gudang Purbalingga	<i>Moving Average</i> 2 Periode	7,58	0
	<i>Moving Average</i> 3 Periode	10,68	0
Gudang Cilacap	<i>Moving Average</i> 2 Periode	9,68	0
	<i>Moving Average</i> 3 Periode	10,61	0

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, maka metode peramalan terpilih untuk setiap gudang adalah *Moving Average* 2 Periode karena menghasilkan nilai MAD dan TS yang terkecil. Setelah didapatkan metode peramalan terbaik, maka hasil peramalan dari metode tersebut dijadikan sebagai dasar perhitungan untuk *DRP*. Hasil perhitungan peramalan dari metode terpilih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Peramalan Permintaan dari Metode Terpilih

Periode		Gudang Kebumen (Unit)		Gudang Banjarnegara (Unit)		Gudang Purbalingga (Unit)		Gudang Cilacap (Unit)	
1	17	-	81	-	34	-	60	-	39
2	18	57	49	43	41	66	66	36	25
3	19	67	33	41	40	76	74	59	28
4	20	50	33	31	37	84	85	57	48
5	21	38	32	28	28	65	86	41	48
6	22	48	37	27	38	47	67	42	40
7	23	54	43	32	53	62	62	50	43
8	24	47	52	37	49	69	51	66	36
9	25	59	59	43	42	64	36	64	30
10	26	76	66	45	41	68	35	50	43
11	27	71	49	37	32	56	58	39	43
12	28	70	33	30	15	40	75	35	49
13	29	62	51	29	29	60	72	54	48
14	30	60	71	28	48	74	66	57	37
15	31	71	65	33	50	78	59	37	62
16	32	86	56	35	41	78	58	32	70

4.3 Perhitungan Biaya Distribusi dengan Metode Distribusi Perusahaan

Perhitungan biaya distribusi dengan metode distribusi perusahaan dilakukan selama periode Oktober 2021 sampai Mei 2022. Data yang dibutuhkan adalah frekuensi pemesanan, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Hasil perhitungan biaya distribusi dengan metode distribusi perusahaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Biaya Distribusi dengan Metode Distribusi Perusahaan

Tempat	Frekuensi Pemesanan (Kali)	Biaya Pemesanan (Rp)	Jumlah Biaya Pemesanan (Rp)	Jumlah Biaya Penyimpanan (Rp)
Gudang Kebumen	40	7.650	306.000	115.542
Gudang Banjarnegara	35	6.683	233.905	108.990
Gudang Purbalingga	41	3.780	154.980	114.660
Gudang Cilacap	38	6.360	241.680	95.634
Total			936.565	434.826
Total Biaya Distribusi			1.371.391	

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 6, didapatkan total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan. Oleh karena itu, total biaya distribusi merupakan hasil dari penjumlahan total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan, sehingga didapatkan total biaya distribusi sebesar Rp 1.371.391.

4.4 Perhitungan Biaya Distribusi dengan Metode DRP

a. Menghitung *safety stock*

Safety stock merupakan persediaan tambahan yang berfungsi sebagai pengaman persediaan. Perhitungan *safety stock* menggunakan rumus ke-5 dan ke-6. Hasil perhitungan *safety stock* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Safety Stock* Setiap Gudang

Kisanjani dkk., Implementasi Metode Distribution Requirement Planning untuk Meminimalkan Biaya Distribusi di PT DBM Cabang Purwokerto

Tempat	Jumlah Safety Stock (Unit)
Gudang Kebumen	13
Gudang Banjarnegara	14
Gudang Purbalingga	10
Gudang Cilacap	7

b. Menghitung EOQ

EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis. Perhitungan EOQ menggunakan rumus ke-4. Hasil perhitungan EOQ dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan EOQ Setiap Gudang

Tempat	Jumlah EOQ (Unit)
Gudang Kebumen	83
Gudang Banjarnegara	63
Gudang Purbalingga	62
Gudang Cilacap	64

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 8, maka jumlah pemesanan yang paling ekonomis untuk gudang Kebumen, gudang Banjarnegara, gudang Purbalingga dan gudang Cilacap secara berturut-turut adalah 83 unit, 63 unit, 62 unit dan 64 unit.

c. Perhitungan DRP

Perhitungan DRP di dalam penelitian ini menggunakan 2 teknik *lot sizing* yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Lot for Lot* (LFL). Secara teori, LFL menggunakan konsep jumlah pemesanan sama dengan kebutuhan, sedangkan teknik EOQ menggunakan konsep jumlah pemesanan tetap berdasarkan hitungan jumlah pemesanan ekonomis. Dari perhitungan DRP dengan menggunakan 2 teknik pada masing-masing gudang, maka dihasilkan biaya distribusi yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Biaya Distribusi dengan Metode DRP

Tempat	Teknik Economic Order Quantity (Rp)	Teknik Lot for Lot (Rp)
Gudang Kebumen	401.220	315.810
Gudang Banjarnegara	275.652	260.471
Gudang Purbalingga	228.312	200.592
Gudang Cilacap	323.442	263.628
Total Biaya Distribusi	1.228.626	1.040.501

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 9, maka teknik DRP yang terpilih adalah teknik *Lot for Lot* (LFL). Teknik ini menghasilkan biaya yang paling kecil dibandingkan dengan teknik *Economic Order Quantity* (EOQ), dengan biaya sebesar Rp 1.040.501.

4.5 Perbandingan Biaya Distribusi

Perbandingan biaya distribusi merupakan perbandingan antara biaya distribusi hasil perhitungan metode perusahaan dengan biaya distribusi hasil perhitungan metode DRP. Didapatkan biaya distribusi hasil perhitungan metode perusahaan sebesar Rp 1.371.391, sedangkan biaya distribusi hasil perhitungan metode DRP sebesar Rp 1.040.501. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan perhitungan DRP, maka didapatkan persentase penghematan sebesar:

$$\% \text{ Penghematan} = \frac{\text{Rp } 1.371.391 - \text{Rp } 1.040.501}{1.371.391} \times 100 = 24,13\%$$

5 KESIMPULAN

Penjadwalan distribusi dengan menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* menghasilkan biaya distribusi yang lebih kecil dibandingkan dengan metode distribusi yang dilakukan perusahaan. Biaya distribusi dengan metode *Distribution Requirement Planning* sebesar Rp 1.040.501, sedangkan biaya distribusi dengan metode distribusi perusahaan sebesar Rp 1.371.391. Maka, terjadi penurunan biaya distribusi sebesar 24,13%.

REFERENSI

- [1] Wiarto, J. (2022). Global Strategi dan Strategi SMC (supply chain management) terhadap Perusahaan Nestle. *Ulil Albab: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12), 4355-4364.
- [2] Kelen, Y., P., K., & Sikas, O., R. (2019). Sistem Penjadwalan Distribusi Produk Sepeda Motor Menggunakan Metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) pada PT Nusantara Surya Sakti (NSS) Cabang Kefamenanu. *SAINTEKBU*, 11(1), 27-39.
- [3] Zai, I., Yulianti, Feblicia, S., Aqmi, A. L. Z., & Rahmah, A. F. (2022). Analisis Pengaruh Peningkatan Kinerja, Incoterms, Transportasi, Distribusi, Keterlibatan TPL dan Manajemen Risiko Terhadap Aktivitas Logistik. *Jurnal Sosial dan Teknologi*, 2(3), 225-238.
- [4] Pujawan, I. N. (2010). *Supply Chain Managemnt*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- [5] Yue, D., & You, F. (2016). Optimal Supply Chain Design and Operations under Multi-Scale Uncertainties: Nested Stochastic Robust Optimization Modeling Framework and Solution Algorithm. *AIChE J.*, 62, 1547-5905.
- [6] Balqis, I. (2022). Implementasi *Distribution Requirement Planning* (DRP) dan Saving Matriks untuk Meminimalisir Biaya Distribusi di PT XYZ. *Scientifict Journal of Industrial Engineering*, 3(1), 8-13.
- [7] Hamdah, D. F. L., Rosmayanti, I., Nurajizah, E., & Harahap, E. F. (2021). Analisis Pengendalian Internal Persediaan Barang Dagang pada PT Karya Lestari Mandiri Garut. *Jurnal Wacana Ekonomi*, 21(1), 54-59.
- [8] Putra, F. U. D., Maksum, A. H., & Hamdani. (2022). Analisis Penerapan Manajemen Persediaan Bahan Baku Arm Rear Brake Kyea dengan Metode EOQ. *Serambi Engineering*, VII(1), 2561-2570.
- [9] Aldiansyah, F., & Nurhidayat, A. E. (2022). Pengoptimalisasi Sistem Distribusi Pesanan Buku Paket dengan metode DRP dan Tabu Search. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 3(9), 1263-1277.
- [10] Kulsum, K., Muharni, Y., & Mulyawan, M. R. (2020). Penjadwalan Distribusi Produk dengan Metode Distribusi Requirement Planning (Studi Kasus Produk Air Minum dalam Kemasan). *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(1), 45-52.
- [11] Samari, Kurniawan, R., & Ratnanto, S. (2022). Forecasting Demand dengan Metode Multiplicative Decomposition dan Tracking Signals di PT Persada Nawa Kartika. *Kajian Bisnis STIE WW*, 30(1), 54-65.
- [12] Huriati, P., Erianda, A., Alanda, A., Meidelfi, D., Rasyidah, Defni, & Suryani, A. I. (2022). Implementation of the Moving Average Method for Forcasting Inventory in CV. Tre Jaya Perkasa. *International Journal of Advanced Science Computing and Engineering*, 4(2), 67-75.
- [13] Peramatahati, I., & Muqorobin. (2022). Computer Sales Forecasting System Application using Web-Based Single Moving Average Method. *International Journal of Computer and Information System*, 3(2), 56-63.
- [14] Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [15] Sriwana, I. K., & Simbolon, H. (2017). Perencanaan Biaya Distribusi dengan Menggunakan Metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) untuk Produksi Mur-Baut di PT. Asmar Nakama Partogi 2014. *Jurnal Inovasi*, 13(1), 42-49.