

ANALISIS PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK CUP DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (MRP) DI CV. TIRTA SASMITA

Dede Yusuf¹⁾, Muhammad Shobur²⁾, Iip Muhlisin³⁾

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

¹⁾ dedeyusuf102998@gmail.com

²⁾ shobur.muhammed@gmail.com

³⁾ dosen01937@unpam.ac.id

ABSTRACT

Material Requirement Planning (MRP) is a method used for the availability of raw material planning for a product. MRP is a better inventory planning and scheduling technique for a unit of product produced. Problems with CV. Tirta Sasmita Cup production has been carried out by the author regarding the availability of raw material planning for Cup products, so that it is successful and on time as expected and in order to meet the ever-changing demand in each period. For this reason, proper planning is needed for the planning needs of raw material inventory. Cups can run effectively and efficiently. Planning material needs using the MRP method in this paper uses the lot sizing method, where the lot sizing methods used are Lot-for-lot, Economic Order Quantity (EOQ) and Period Order Quantity (POQ), and use Moving Averages, Exponential forecasting Smoothing and Trend Linear to determine the need for raw materials in the future Based on the results of the smallest MSE calculation, the method chosen is Trend Linear with a value of 2276712.3. Based on the MRP calculation with the lot sizing technique, LFL produces a total cost of 2.584.300.901 or savings or 2,54% orders for the minimum raw material, namely LFL is used as a solution for controlling raw material inventory on CV. Tirta Sasmita.

Keywords: *Material Requirement Planning (MRP), Lot Sizing, Forecasting.*

ABSTRAK

*Material Requirement Planning (MRP) adalah satu metode yang digunakan untuk mengendalikan ketersediaan perencanaan bahan baku pada suatu produk. MRP merupakan teknik perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik pada sebuah unit produk yang dihasilkan. Permasalahan pada CV. Tirta Sasmita produksi Cup telah dilaksanakan diteliti oleh penulis adalah mengenai ketersediaan perencanaan bahan baku pada produk Cup, sehingga berhasil dan tepat waktu sesuai dengan yang diharapkan dan agar bisa terpenuhinya permintaan yang selalu berubah-ubah dalam setiap periodenya. untuk itu di perlukan perencanaan yang tepat atas kebutuhan perencanaan persediaan bahan baku Cup dapat berjalan secara efektif dan efisien. Perencanaan kebutuhan material menggunakan metode MRP dalam tulisan ini menggunakan metode *lot sizing*, dimana metode-metode *lot sizing* yang digunakan adalah *Lot-for-lot*, *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Period Order Quantity (POQ)*, serta menggunakan peramalan *Moving Averages*, *Exponential Smoothing* dan *Trend Linier* untuk mengetahui kebutuhan bahan baku dimassa mendatang Berdasarkan hasil perhitungan MSE terkecil, maka metode yang terpilih yaitu *Trend Linier* dengan nilai 2276712,3. Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* yaitu LFL menghasilkan total biaya 2.584.300.901 atau penghematan sebesar 2,54% pemesanan bahan baku yang paling minimum yaitu LFL digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku pada CV. Tirta Sasmita.*

Kata Kunci: *Material Requirement Planning (MRP), Lot Sizing, Peramalan.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air minum merupakan kebutuhan pokok manusia sepanjang masa dan untuk mendapatkannya masyarakat cenderung memilih air minum cepat saji, maka dari itu banyak pengusaha menyadari akan terbukanya usaha yang sangat prospektif ini. CV. Tirta Sasmita dalam merencanakan persediaan bahan baku belum menerapkan sistem persediaan apapun, dan dalam pembelian bahan baku tidak memperkirakan permintaan pasar sehingga tidak dapat ditentukan kapan pemesanan dilakukan dan berapa banyak jumlah pesannya. Dalam proses produksinya, tingkat pemakaian bahan baku

dalam setiap bulannya tidak tetap sesuai dengan penjualan produk perusahaan yang selalu berubah.

Pada penelitian ini akan difokuskan pada bahan baku jenis produk Cup 240 ml yang terdiri dari karton Cup, lakban, Cup (gelas), Lid Cup (tutup gelas), Straw (sedotan) dan air baku karena kemasan air minum produk Cup 240 ml merupakan produk yang diproduksi secara mandiri dan banyak peminatnya. Data *Shortage Material* CV. Tirta Sasmita pada Tahun 2021 dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. *Shortage Material* CV. Tirta Sasmita Tahun 2021

No.	Bulan	<i>Shortage Material</i>	Jumlah
1.	Januari	Cup	584
2.	Februari	Karton Cup	370
3.	Maret	Lid	1380
4.	April	Lakban	74
5.	Mei	Lakban	38
6.	Juni	Karton Cup	205
7.	Juli	Karton Cup	428
8.	Agustus	Cup	1284
9.	September	Lid	1175
10.	Oktober	Karton Cup	6552
11.	November	Lid	377
12.	Desember	Cup	10076

(Sumber: CV. Tirta Sasmita, 2021)

Dari data diatas dapat dilihat terjadinya kekurangan bahan baku dari setiap bulannya. Keadaan seperti ini membuat perusahaan kesulitan untuk menentukan berapa jumlah persediaan yang optimal. Bila persediaan terlalu besar, berakibat dana menganggur yang besar tertanam dalam persediaan, meningkatnya biaya simpan dan risiko kerusakan barang yang lebih besar sehingga keuntungan perusahaan menurun. Sebaliknya, bila persediaan bahan baku terlalu kecil akan mengakibatkan risiko terjadinya stock out karena barang tidak dapat didatangkan secara mendadak dan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Hal tersebut mengakibatkan terhentinya proses produksi, tertundanya keuntungan, bahkan hilangnya pelanggan sampai perusahaan tidak dapat melanjutkan usahanya. Mengingat pentingnya arti persediaan dan dampaknya bila kekurangan persediaan, maka

perlu dilakukan pengelolaan dan pengendalian persediaan yang baik.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) Heizer dan Render (2014) menjelaskan MRP merupakan permintaan terikat yang terdiri dari daftar kebutuhan bahan *Bil of Material* (BOM), dan catatan persediaan yang akurat. Berdasarkan dari pengertian tersebut maka dapat diartikan bahwa MRP merupakan teknik perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik pada sebuah unit produk yang dihasilkan

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di CV. Tirta Sasmita, maka dapat dirumuskan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan rencana produksi Cup pada tahun 2022 dengan menggunakan metode peramalan yang paling tepat?
2. Bagaimana menentukan pengendalian biaya persediaan bahan baku produk Cup yang optimal dengan menggunakan teknik *lot sizing*?
3. Berapakah total untuk penghematan biaya persediaan bahan baku Cup yang dikeluarkan perusahaan apabila menggunakan teknik *lot sizing*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan rencana produksi Cup pada tahun 2022 dengan menggunakan metode peramalan yang paling tepat;
2. Untuk menentukan pengendalian biaya persediaan bahan baku Cup yang optimal dengan menggunakan teknik *lot sizing*;
3. Untuk mengetahui perbandingan atau total penghematan biaya persediaan bahan baku Cup yang dikeluarkan perusahaan apabila menggunakan teknik *lot sizing*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Tirta Sasmita yang beralamatkan di Jl. Witana Harja No. 27 Kav. 51 H Kota Tangerang Selatan-Banten 15417. Objek penelitian ini difokuskan pada bagian biaya persediaan bahan baku Cup dalam bentuk dus. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai bulan Desember 2021 meliputi observasi, wawancara, dan pengumpulan data.

B. Jenis Penelitian

Metode ini memiliki sebuah tujuan untuk bisa mengumpulkan data secara detail, mendalam dan juga aktual. Penelitian ini juga menjadikan perbandingan tentang apa yang bisa dilakukan untuk menentukan sebuah solusi dalam menghadapi sebuah permasalahan. Metode ini mempunyai sebuah tujuan penelitian untuk bisa menggambarkan secara sistematis dari suatu fakta khusus secara teliti dan juga aktual. Bisa disimpulkan jika penelitian deskriptif ini adalah sebuah metode penelitian yang mencari dan menentukan sebuah ilmu pengetahuan yang mana sesuai dengan penemuan yang sesuai fakta di lapangan. Sehingga pada saat praktiknya,

metode ini akan jauh lebih menekan pada observasi lapangan dalam kondisi yang alami.

C. Data dan Sumber Data

Adapun data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari CV. Tirta Sasmita yang dijadikan objek penelitian. Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara pengamatan langsung, wawancara kepada Bapak Achmad Chaerul Muslim, S.T, M.T, selaku Manager produksi yang berkaitan dengan ketersediaan produk di CV. Tirta Sasmita. Adapun data primer yang diambil adalah:

- a) Data penjualan produk Air Minum Dalam Kemasan Cup tahun 2021;
- b) *Bill of Material* dari produk Air Minum Dalam Kemasan Cup;
- c) Data persediaan bahan baku di gudang;
- d) Data *Lead Time*;
- e) Data *Lotting* (ukuran pemesanan);

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari luar perusahaan yang ada hubungannya dengan objek penelitian yang dilakukannya. Data sekunder ini merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung dengan perantara, diperoleh dan dicatat oleh sumber sumber tertentu. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari:

a) Studi Pustaka

Sumber data yang berasal dari buku buku referensi yang relevan yang mendukung dengan objek penelitian.

b) Media Internet

Sumber data yang berasal dari media internet berupa jurnal maupun artikel yang mendukung dengan objek penelitian.

D. Metode Analisis Data

Analisis data merupakan cara untuk mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut bisa dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan, terutama masalah yang berkaitan dengan penelitian.

Dalam penelitian ini, pengolahan data

dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Forecasting, Economic Order Quantity (EOQ), Material Requirement Planning (MRP)* dan *Master Planning Schedule (MPS)*.

Pengumpulan data yang diambil pada penelitian ini data diperoleh dari CV. Tirta Sasmita yang di fokuskan pada bahan baku Cup nantinya untuk mendukung pengolahan data, yang meliputi. Data permintaan dan pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2**.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Permintaan Bahan Baku Cup dan Data Biaya Persediaan

Tabel 2. Data Permintaan Produksi Cup

NO.	Bulan	Permintaan
1	Januari	14317
2	Februari	8934
3	Maret	8778
4	April	10012
5	Mei	9270
6	Juni	10090
7	Juli	9688
8	Agustus	12157
9	September	11731
10	Oktober	11092
11	November	10671
12	Desember	10076
Total		126816

(Sumber: CV. Tirta Sasmita)

Data harga bahan baku utama dalam pembuatan 1 dus berisi 48 pcs dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Daftar Harga Bahan Baku Utama Cup

No.	Komponen	Biaya
1	Cup	Rp. 5.525
2	Karton Cup	Rp. 2.931
3	Straw	Rp. 63
4	Lid	Rp. 54
5	Lakban	Rp. 521
6	Air Baku	Rp. 11.267
Total		Rp. 20.360

(Sumber: Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan **Tabel 3** menyatakan bahwa 1 dus isi 48 Pcs yang terdiri dari bahan baku Cup, karton Cup, straw, lid, lakban dan air baku mengeluarkan biaya sebesar Rp. 20.360 untuk satu dus Cup.

Biaya Pemesanan (*Ordering cost, procurement cost*) adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan

pemesanan bahan atau barang, sejak dari penempatan pemesanan sampai tersedianya barang digudang. Biaya untuk pemesanan bahan baku mencakup biaya telepon, biaya transportasi dan biaya bongkar muat barang. Biaya pemesanan untuk bahan baku dapat dilihat pada **Tabel**

Tabel 4. Daftar Biaya Pemesanan Bahan Baku

No.	Keterangan	Biaya
1	Administrasi	Rp. 10.000

2	Bongkar Muat Barang	Rp. 200.000
Total		Rp. 210.000

(Sumber: Pengolahan Data Primer)

Biaya telepon diperlukan saat pemesanan barang dan pada saat memonitor jadwal penerimaan barang, sedangkan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan barang dan biaya bongkar muat barang dikeluarkan untuk 1 upah pekerja menurunkan dan mengangkut barang.

Biaya Penyimpanan (*carrying cost, holding cost*) adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan diadakannya persediaan barang. Yang termasuk biaya ini, antara lain biaya Telepon, biaya Pemeliharaan gudang dan biaya keamanan. Biaya penyimpanan untuk bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Daftar Biaya Penyimpanan

No.	Keterangan	Biaya
1	Listrik dan Perawatan Gudang	Rp. 600.000
2	Tenaga Kerja Gudang 2 karyawan (Rp.2.500.000)/bulan	Rp. 5.000.000
Total		Rp. 5.600.000

(Sumber: Pengolahan Data Primer)

Biaya telepon diperlukan saat pemesanan barang dan pada saat memonitor jadwal penerimaan barang, sedangkan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk melakukan

pemesanan barang dan biaya bongkar muat barang dikeluarkan untuk upah pekerja menurunkan dan mengangkut barang.

Tabel 6. Daftar Harga Bahan Baku Cup Thaun 2021

No.	Bulan	Permintaan	satuan	biaya material
1	Januari	10529	Dus	214.373.554
2	Februari	10535	Dus	214.495.715
3	Maret	10543	Dus	214.658.598
4	April	10550	Dus	214.801.120
5	Mei	10557	Dus	214.943.642
6	Juni	10564	Dus	215.086.164
7	Juli	10572	Dus	215.249.046
8	Agustus	10579	Dus	215.391.568
9	September	10586	Dus	215.534.090
10	Oktober	10593	Dus	215.676.613
11	Nopember	10600	Dus	215.819.135
12	Desember	10607	Dus	215.961.657
Biaya Material per-Bulan		10568	Dus	215.165.908
biaya material		126815	Dus	2.581.990.901

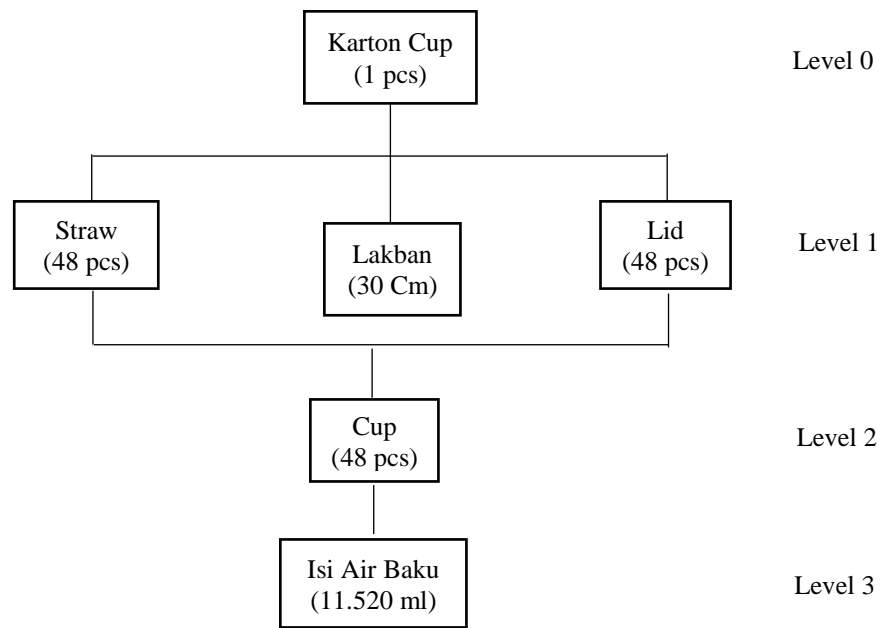
(Sumber: Pengolahan Data Primer)

Biaya bahan baku Cup yang dihasilkan perusahaan CV. Tirta Sasmita pada tahun 2021 mengerluarkan sebesar biaya Rp. 2.581.990.901 pada tahun 2021.

memuat ditentukan informasi nomor dan jenis komponen, jumlah kebutuhan komponen yang diatasnya. Berikut ini adalah daftar material dalam 1 box. Data *Bill of Material* dapat dilihat pada **Gambar 1**.

B. Data *Bill of Material*

Berdasarkan struktur produk dengan



(Sumber: Pengolahan Data Primer)
Gambar 1. Bill of Material (BOM)

Dalam gambar struktur produk di atas 1 pcs karton cup untuk Produk cup (produk utama) menempati level 0, untuk straw 48 pcs,

lakban 30 Cm dan lid 48 pcs menempati level 1, untuk cup 48 pcs menempati level 2, sedangkan isi air baku 11.520 ml menempati level 3.

Tabel 7. Hasil Perhitungan CV. Tirta Sasmita

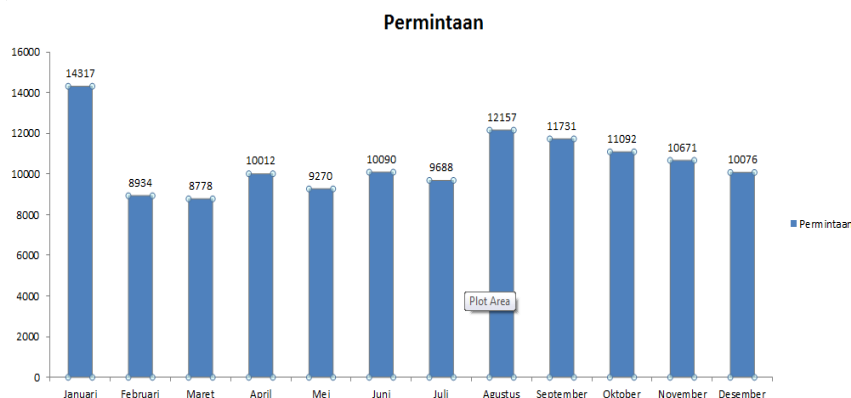
Total Bahan Baku	Biaya Pesan	Biaya penyimpanan	Total biaya per-bulan	Total biaya 1 Tahun
Rp. 223.834.312	Rp. 210.000	Rp. 5.600.000	Rp. 229.644.312	Rp. 2.755.731.744

(Sumber: Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 7.** CV. Tirta Sasmita dalam 1 Tahun 2021 mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.755.731.744.

Setelah data yang diperlukan didapat maka dilakukan pengolahan data sesuai dengan taksiran metode peramalan dan Material Requirement Planning (MRP). Dapat dilihat pada **Gambar2.**

C. Peramalan



(Sumber: Pengolahan Data Primer)
Gambar 2. Grafik Data Permintaan Produk Cup

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa

data permintaan berpola *Trend*. Oleh sebab itu metode peramalan yang digunakan antara lain metode *Moving Average*, Metode *Exponential* dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Smoothing, dan *Trend Linier*. Hasil perhitungan kesalahan peramalan untuk metode-metode yang digunakan

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan

Metode Peramalan	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Averages</i>	1207,91	3556852,1	0,12
<i>Exponential Smoothing</i>	1211,89	3541440	0,12
<i>Trend Linier</i>	1180,22	2276712,3	0,11

(Sumber: Data yang diolah)

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesalahan untuk tiap metode peramalan, didapatkan metode peramalan *Trend Linier* merupakan metode peramalan dengan tingkat kesalahan terkecil dengan nilai MAD sebesar 1180,22, MSE sebesar 2276712,3, dan MAPE

sebesar 0,11. Untuk mendapatkan data permintaan tahun 2022 dilakukan peramalan dengan menggunakan metode *Trend Linier*. Hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Trend Linier* dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Peramalan Tahun 2022 Menggunakan Metode *Trend Linier*

No.	Bulan	Permintaan	Forecast
1	Januari	14317	10529
2	Februari	8934	10535
3	Maret	8778	10543
4	April	10012	10550
5	Mei	9270	10557
6	Juni	10090	10564
7	Juli	9688	10572
8	Agustus	12157	10579
9	September	11731	10586
10	Oktober	11092	10593
11	November	10671	10600
12	Desember	10076	10607

(Sumber: Data yang diolah)

D. Hasil Perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan *Lot Sizing*

Berdasarkan metode *lot sizing* yang digunakan penelitian ini seperti *lot for lot*, *economic order quantity* dan *periode order quantity* yang terbaik adalah metode yang memenuhi kriteria yaitu mempunyai total biaya yang optimal dalam perencanaan

persediaan bahan baku dengan total perbandingan biaya pembelian bahan baku yang digunakan teknik *lot sizing* dengan perusahaan. Berikut ini adalah perhitungan MRP Metode *Lot For Lot* dengan mencari total biaya persediaan pada tahun 2021 dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Hasil Perhitungan MRP Metode *Lot-for-Lot*

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(GR) Kebutuhan Bersih		105 29	105 35	105 43	105 50	105 57	105 64	105 72	105 79	105 86	105 93	106 00	106 07
(OHI) Persediaan Awal	10 52 9	105 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(NR) Kebutuhan Bersih		0	105 35	105 43	105 50	105 57	105 64	105 72	105 79	105 86	105 93	106 00	106 07
(Por) Perencanaan Penerima			105 35	105 43	105 50	105 57	105 64	105 72	105 79	105 86	105 93	106 00	106 07
(Porel) Rencana Pemesanan		105 35	105 43	105 50	105 57	105 64	105 72	105 79	105 86	105 93	106 00	106 07	

(Sumber: Data yang diolah)

Keterangan:

Total GR = 126815

Total OHI = 0

Biaya Pemesanan = 11 X

210.000 + = 2.310.000

Biaya Penyimpanan = 0 (karena tidak ada biaya simpan/OHI)

Total Biaya Persediaan = 2.310.000 +

0 = 2.310.000

Berdasarkan hasil perhitungan MRP metode *Lot For Lot* menghasilkan total biaya sebesar Rp. 2.310.000 pada tahun 2021, Hasil perhitungan *lot sizing* pada MRP untuk melihat penghematan pada tahun 2021 dapat dilihat pada **Tabel 11** sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Penghematan MRP Metode *Lot Sizing*

Metode	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total Biaya Persediaan	Biaya Bahan Baku	Total Biaya 1 Tahun	Penghematan (Rp.)	Penghematan (%)
perusahaan	210000	5.600.000	5.810.000	215.165.908	2.651.710.896	-	-
LFL	2.310.000	0	2.310.000	2.581.990.901	2.584.300.901	67.409.995	2,54%
EOQ	840.000	9.088.050	9.928.050	2.581.990.901	2.591.918.951	59.791.945	2,25%
POQ	840.000	4.673.266	5.513.266	2.581.990.901	2.587.504.167	64.206.729	2,42%

(Sumber: Data yang diolah)

Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* dapat dilihat pada tabel diatas yaitu *Lot for Lot* menghasilkan total biaya persediaan bahan baku selama 1 tahun mengeluarkan Rp. 2.584.300.901 dengan penghematan sebanyak Rp. 67.409.995 atau lebih hemat 2,54%. Pemesanan bahan baku yang paling minimum yaitu *Lot for Lot* digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku di CV. Tirta Sasmita.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Metode peramalan terbaik yang digunakan untuk peramalan permintaan 1 tahun kedepan adalah dengan menggunakan metode *Trend Linier* merupakan metode peramalan dengan tingkat kesalahan terkecil dengan nilai MAD sebesar 1180,22, MSE sebesar 2276712,3, dan MAPE sebesar 0,11. Untuk mendapatkan data permintaan tahun 2022 dilakukan

peramalan dengan menggunakan metode *Trend Linier*.

2. Pengendalian biaya persediaan bahan baku cup yang optimal dilakukan dengan memilih total biaya persediaan bahan baku yang terendah dari ketiga teknik *lot sizing* yaitu metode *Lot-For-Lot* menghasilkan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp. 2.584.300.901, metode *Economic Order Quantity* menghasilkan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp. 2.591.918.951 dan metode *periode order quantity* menghasilkan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp. 2.587.504.167. Dari ketiga metode tersebut bahwa metode *lot-for-lot* total biaya persediaan bahan baku yang terendah.
3. Total biaya persediaan bahan baku Cup yang dikeluarkan CV. Tirta Sasmita adalah sebesar Rp. 2.651.710.896 sedangkan total biaya persediaan yang dihasilkan dengan menggunakan teknik *lot sizing* adalah

sebesar Rp. 2.584.300.901. hasil ini menunjukkan dengan teknik *lot sizing* perusahaan akan mengalami penghematan sebesar Rp. 67.409.995 atau lebih hemat 2,54% dibandingkan dengan kebijakan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- AWiliam J. Stevenson dan Sum Chee Chuong (2014). *Perencanaan dan Pengadaan Obat di Puskesmas Surabaya Timur dan Selatan*. Jurnal Farmasi Indonesia. Vol. 5 No. 1. Hal. 15-23.
- Boedijoewono (2011). *Pengantar Statistika Ekonomi dan Bisnis*. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.
- David Wijaya dan Hirson (2014). *Pengaruh Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dan Pengawasan Mutu Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada Industri Otomotif*. Jurnal Manajemen. Vol.13 No. 2. Hal. 85-191.
- Devi Cinta Resmi (2011). *Penerapan Metode Peramalan Untuk Menyusun Perencanaan Produksi Pada Konveksi Abye Graffindo*. Jurnal Perpustakaan Ekonomi dan Bisnis Unpas Bandung. Vol. 8 No. 6. Hal. 1-10.
- Eris dkk (2014). *Medical Disposable Supply Demand Forecasting by Moving Average and Weighted Moving Average*. Jakarta: Salemba Empat.
- Haming dan Nurnajamuddin (2014: 32). *Manajemen Produksi Modern: Oprasi Manufaktur dan Jasa*. Buku Dua Edisi kedua Jakarta: Bumi Aksara.
- Heizer dan Render (2014). *Operations Management. Sustainability and Supply Chain Management. In Oprations Management. Supply Chain Management* (p. 255).
- Jacob dan Chase (2014). *Probabilistic Principal Compinent Analisis. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 61(3), 611-622.
- Muhammad Nasir Sidiq dan Akhmad Sution (2017). *Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi di PT. Arwina Triguna Sejahtera*. Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri 1, 11-25.
- Muhajir Khaeran (2011). *Penerapan Metode Material Requitmen Planning (MRP) di PT. Bokomas Mojokero*. Jurnal Teknik Industri.
- Rosadi (2012). *Peramalan Bisnis*. SNASTI, 235-243
- Rustiadi (2013). *Analisis Sub Sektor Perikanan Dalam Pengembangan Wilayah Kabupaten Indramayu*. Jurnal Manajemen. Volt 21 No. 46. Hal. 87-91.
- Stevenson (2012). *Operations Management 11th Edition*. New York: McGraw Hill.
- Taylor (2010). *Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. ISBN: 978-602-50961-0-5 (pp. 289-315).
- Iip Muhlisin, Fachri Agung, Riki Effendi (2021) *Jurnal sains dan Teknologi*. 17 (1), 35-42.