Analisa Penggunaan *Lot Sizing* Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* Di Pt. Xyz

Muhammad Rafly Isnantoro[1], Ni Luh Putu Hariastuti[2]
Jurusan Teknik Industri[1], Fakultas Teknologi Industri[2],
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Email:raflyisnantoro14@gmail.com[1], putu_hrs@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

Industrial development in today's modern era is very rapid. Manufacturing companies are required to move quickly and dynamically. All forms of renewal from all aspects continue to be carried out including management in the management of raw material inventories. PT. Samudera Gemilang Plastindo is a manufacturing company engaged in the plastic sector. It is often found that there are obstacles in companies in terms of raw material inventory planning, especially in the raw material of plastic pellets with the type of High Decity Poly Ethylene (HDPE). This study aims to analyze several lot sizing methods to obtain the optimal lot size to be applied to the Material Requirement Planning method. The method used in this research is Wagner Within, Silver Meal, Least Unit Cost, Part Period Balancing, and Material Requirement Planning. The results showed that the four methods produced the same minimum cost of Rp.97,786,311 and could save raw material inventory costs of Rp.6,773,866 or 6% of the total inventory costs applied to the company at this time.

Keywords: *Material Requirement Planning, Wagner Within, Silver Meal, Least Unit Cost, Part Period Balancing*

ABSTRAK

Perkembangan industri di era modern sekarang ini sangatlah pesat. Perusahaan manufaktur dituntut untuk bergerak cepat dan dinamis. Segala bentuk pembaharuan dari segala aspek terus dilakukan termasuk manajemen dalam pengelolaan persediaan bahan baku. PT. Samudera Gemilang Plastindo merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang plastik. Sering ditemukan adanya kendala pada perusahaan dalam hal perencanaan persediaan bahan baku, khususnya pada bahan baku biji plastik dengan jenis *High Decity Poly Ethylene* (HDPE). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa beberapa metode *lot sizing* sehingga mendapatkan *lot size* yang optimal guna diaplikasikan pada metode *Material Requirement Planning*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Wagner Within, Silver Meal, Least Unit Cost, Part Period Balancing*, dan *Material Requirement Planning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat metode tersebut menghasilkan biaya minimum yang sama yaitu sebesar Rp.97.786.311 dan dapat menghemat biaya persediaan bahan baku sebesar Rp.6.773.866 atau 6% dari total biaya persediaan yang diterapkan pada perusahaan saat ini.

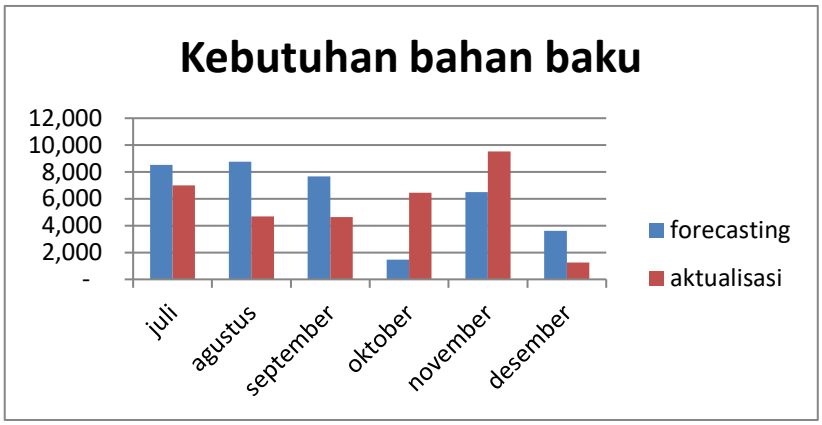
Kata kunci: *Material Requirement Planning, Wagner Within, Silver Meal, Least Unit Cost, Part Period Balancing*

PENDAHULUAN

Perusahaan dalam merancang sistem manufaktur sangatlah membutuhkan manajemen yang tepat guna memberikan efisiensi dan efektifitas dalam berbagai macam proses yang

ISSN 2775-5630

ada di dalamnya, termasuk dalam menentukan persediaan bahan baku [1]. Persediaan bahan baku mempunyai kedudukan yang penting dalam perusahaan karena sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran proses produksi perusahaan [2]. Namun, dalam beberapa perusahaan manufaktur, masih banyak ditemukan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan sistem pengadaan bahan baku. PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi plastik. Aktivitas utamanya adalah memproduksi kantong plastik untuk *customer* dalam skala besar, menengah, dan kecil. Penelitian ini berfokus pada persediaan bahan baku biji plastik HDPE sebagai objek penelitian. Dalam proses pengadaan bahan baku, sering kali ditemukan masalah yaitu perusahaan belum memiliki sistem perencanaan pengadaan bahan baku yang baik, seperti data yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Data Kebutuhan Bahan Baku Biji Plastik HDPE

Pada periode bulan Juli hingga Desember 2021, terdapat selisih yang cukup signifikan dari hasil perhitungan persediaan bahan baku biji plastic HDPE yang dilakukan oleh perusahaan dengan aktualisasi yang terjadi menyesuaikan dengan permintaan *customer*. Sebanyak 4.392 bahan baku atau sebanyak 3,69% menjadi selisih atas ketidaksesuaian perencanaan kebutuhan bahan baku. Apabila perusahaan tidak dapat mengatasi permasalahan tersebut, akan dapat menimbulkan biaya persediaan yang cukup besar dan menumpuknya stok bahan baku di gudang. Oleh karena itu perusahaan sangatlah perlu untuk melakukan perencanaan pengadaan stok bahan baku di gudang sebagai persediaan pengaman (*safety stock*) secara sistematis, sehingga dapat menghindari kerugian akibat adanya penurunan kadar kualitas bahan baku.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat digunakan suatu konsep yang mampu melakukan perencanaan persediaan bahan baku dengan baik. *Material Requrement Planning* (MRP) merupakan alat yang digunakan untuk merancang suat sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat, baik berupa pembatalan pesanan, pesan ulang, atau penjadwalan ulang [3]. Dengan perusahaann menerapkan sistem MRP menggunakan teknik *lot sizing* pada persediaan bahan baku, diharapkan kebutuhan bahan baku dapat terpenuhi dan digunakan secara tepat, serta mampu meminimalkan biaya persediaan bahan baku se-optimal mungkin.

Dengan dilakukannya penelitian ini, maka diharapkan dapat membantu perusahaan dalam memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi dan dapat mengoptimalkan proses perencanaan dan pengadaan bahan baku produksi, terutama dalam hal peramalan kebutuhan bahan baku, perhitungan lot size, dan meminimalisasi biaya persediaan yang

ISSN 2775-5630

dikeluarkan oleh perusahaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Persediaan

Persediaan merupakan keseluruhan barang atau perlengkapan yang digunakan dan dijalankan pda proses produksi guna kelangsungan kegiatan operasional perusahaan, baik itu perusahaan manufaktur ataupun perusahaan jasa yang bertujuan untuk pemenuhan permintaan konsumen [4]. Dengan kata lain, persediaan digunakan untuk beberapa alasan, antara lain untuk mengantisipasi fluktuasi *supply* dan *demand*, mencapai target dalam hal ekonomi, atau melindungi dari adanya ketidaktetapan dalam harga.

Forecasting (Peramalan)

Peramalan merupakan tingkat permintaan atau kebutuhan barang mentah, barang setengah jadi, atau barang jadi yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang, peramalan ini akan menjadi masukan yang sangat penting dalam keputusan perencanaan perusahaan [5]. Peramalan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *moving average, weighted moving average, dan exponential smoothing*.

Lot Size

Ukuran lot (*lot size*) adalah kuantitas yang ditentukan dalam penerimaan pesanan dan pengiriman pesanan dalam jadwal MRP, sedangkan *lot sizing* adalah proses menetapkan ukuran pesanan, lot size mengacu pada kuantitas yang dibeli dari penyedia [6]. Ada banyak metode untuk menentukan ukuran lot. Teknik *lot sizing* yang digunakan pada penelitian ini adalah *wagner within, silver meal, least unit cost,* dan *part period balancing*.

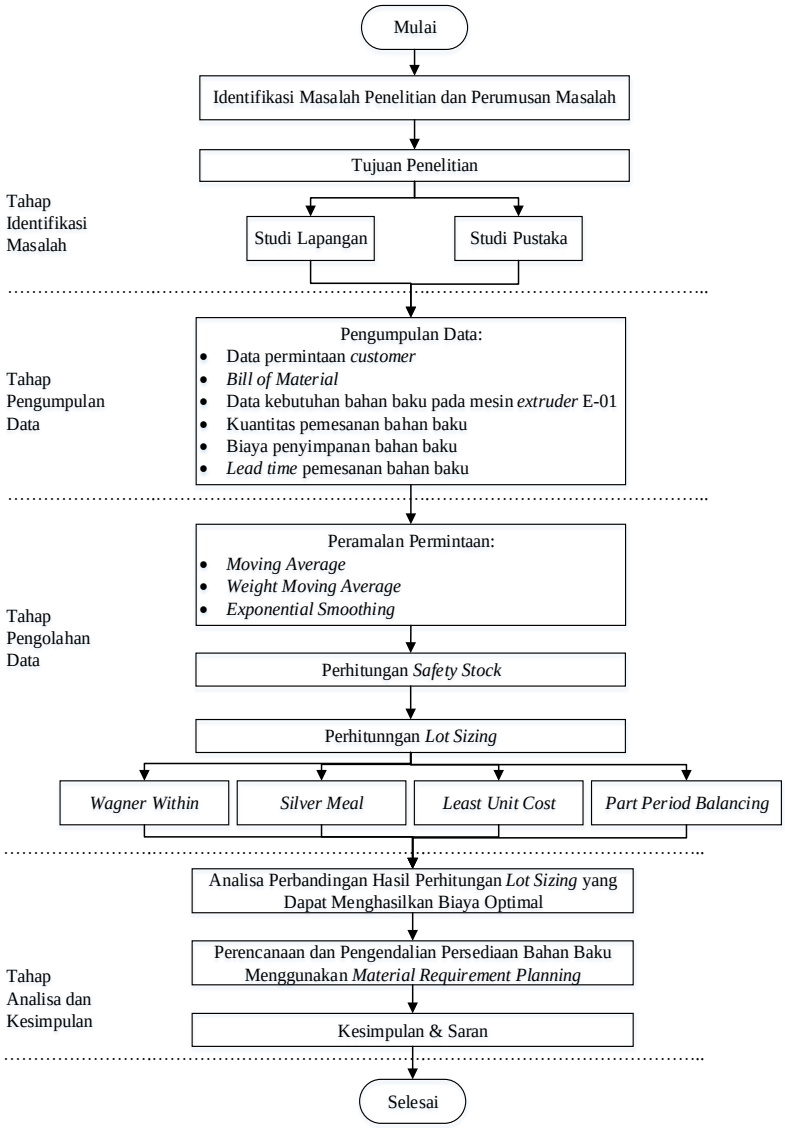
Material Requirement Planning

Material Requrement Planning (MRP) merupakan alat yang digunakan untuk merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat, baik berupa pembatalan pesanan, pesan ulang, atau penjadwalan ulang [6].

METODE

Pada penelitian ini, dilakukan suatu model penyelesaian permasalahan pengendalian persediaan yang digambarkan dalam bentuk flowchart penelitian, seperti pada Gambar 2 berikut ini.

ISSN 2775-5630



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang menjadi topik dalam penelitian ini. Selanjutnya dapat menentukan tujuan penelitian dan memperbanyak studi literature demi kelancaran proses penelitian. Selanjutnya, melakukan pengumpulan data berupa data kebutuhan bahan baku pada mesin Extruder E-01, *Bill of Material*, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, *lead time*, dan harga beli bahan baku. Proses pengolahan data meliputi validasi data permintaan, peramalan menggunakan metode *Moving Average*, *Weight Moving Average*, dan *Exponential Smoothing* dengan perhitungan akurasi hasil peramalan dari metode yang terpilih berdasarkan hasil ukuran kesalahan peramalan atau error paling rendah [7]. Selanjutnya melakukan perhitungan *safety stock* untuk menentukan jumlah persediaan pengaman, dan melakukan perhitungan *lot size* menggunakan metode *Wagner Within*, *Silver Meal*, *Least Unit Cost*, dan *Part Period Balancing*. Hasil analisis dan kesimpulan merujuk pada perbandingan metode lot sizing yang mampu menghasilkan biaya persediaan minimum.

ISSN 2775-5630

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan metode *wagner within*, terlebih dahulu melakukan perhitungan matriks total variabel. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Matriks Total Variabel (dalam Rupiah)

Periode	1	2	3	4	5	6
1	750.000	16.201.317	32.245.299	48.446.087	64.681.060	80.921.092
2		750.000	16.788.685	32.984.126	49.224.459	65.480.581
3			750.000	16.940.095	33.175.068	49.425.826
4				750.000	16.979.613	33.225.008
5					750.000	16.990.031
6						750.000

Berdasarkan tabel 1 diatas, selanjutnya menentukan biaya minimum yang mungkin pada setiap periode untuk dikonversi menjadi lot size pemesanan bahan baku. Diperoleh hasil bahwa pemesanan dilakukan periode ke-0 sampai ke-5 untuk memenuhi persediaan pada periode ke-1 hingga periode ke-6 dengan jumlah kuantitas menyesuaikan kebutuhan bahan baku yang ada. Sehingga, total biaya persediaan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{TIC} = \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan}$$
$$\text{TIC} = (6 \text{ x Rp. } 750.000) + (30.808 \text{ x Rp. } 3.208)$$
$$\text{TIC} = \text{Rp. } 4.500.000 + \text{Rp. } 398.832.064$$
$$\text{TIC} = \text{Rp. } 97.786.311$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka total biaya persediaan bahan baku biji plastik HDPE selama 6 bulan menurut perhitungan metode *wagner within* adalah sebesar Rp.97.786.311.
Perbandingan hasil perhitungan total biaya persediaan sesuai perhitungan pihak perusahaan dengan metode *wagner within*, *silver meal*, *least unit cost*, dan *part period balancing* dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Total Biaya Persediaan Bahan Baku Biji Plastik HDPE

Keterangan	Perhitungan Perusahaan	Metode yang Digunakan			
		Wagner within	*Silver meal*	*Least unit cost*	*Part period balancing*
Total biaya persediaan (Rp.)	104.560.178	97.786.311	97.786.311	97.786.311	97.786.311
Selisih total biaya persediaan (Rp.)	-	6.773.866	6.773.866	6.773.866	6.773.866
Prosentase penghematan total biaya persediaan	-	6%	6%	6%	6%

Berdasarkan tabel 2 diatas, dapat disimpulkan bahwa keempat metode tersebut menghasilkan biaya yang sama dan merupakan biaya minimum yang dapat dihasilkan dari pengolahan data yang sudah dilakukan, yaitu sebesar Rp.97.786.311. Keempat metode tersebut juga menghasilkan penghematan yang sama yaitu sebesar 6% terhadap perhitungan total biaya persediaan yang diterapkan oleh perusahaan saat ini.

ISSN 2775-5630

Hasil optimasi yang sama antara *wagner within*, *silver meal*, *least unit cost*, dan *part period balancing* dikarenakan jenis kebutuhan material bahan baku bersifat *lumpy* sehingga biaya persediaan dan kuantitas pemesanan sama untuk keempat metode tersebut. Permintaan *lumpy* adalah permintaan yang tidak merata dalam hal waktu dan jumlah yang dibutuhkan bervariasi [8]. Persamaan jumlah total biaya persediaan yang dihasilkan oleh keempat metode tersebut juga didasarkan pada model lot size yang digunakan yaitu *optimum* dan *heuristic* dimana kedua model tersebut bertujuan mencapai solusi biaya paling rendah [9]. Dengan demikian, hasil yang diperoleh pada pengolahan data tersebut tersebut dapat digunakan pada perhitungan selanjutnya sebagai implementasi perencanaan persediaan bahan baku pada lembar kerja *Material Requirement Planning* seperti pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Lembar Kerja MRP

***Part Number*:**	**Part 1**				***Description*:**		**Biji Plastik HDPE**
BOM/UOM:	Level 1				*On Hand*:		1.837 kg
Lead Time:	7 Hari				*Order Policy*:		-
Safety stock:	606 kg				*Lot Size*:		-
Period	0	1	2	3	4	5	6
Gross Requirement		4.338	5.103	5.297	5.347	5.360	5.363
Scheduled Receipts		4.338	5.103	5.297	5.347	5.360	5.363
On Hand Inventory	1.837	1.835	1.835	1.835	1.835	1.835	1.835
Nett Requirement		2.501	3.268	3.462	3.512	3.525	3.528
Planned Order Recceipts		4.338	5.103	5.297	5.347	5.360	5.363
Planned Order Re-alese	4.338	5.103	5.297	5.347	5.360	5.363	-

Tabel 3 diatas menunjukkan pemesanan bahan baku biji plastik HDPE dapat dilakukan pada setiap periode mulai dari periode ke-0 hingga periode ke-5 untuk memenuhi kebutuhan bahan baku periode ke-1 hingga periode ke-6.

Berdasarkan perhitungan dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat dilakukan analisis perbandingan antar hasil perhitungan dengan apa yang sudah dijalankan oleh perusahaan selama ini. Pada tabel 2 menunjukkan keempat metode memperoleh total biaya persediaan minimum yang sama besarnya, yaitu sebesar Rp. 97.786.311 dan perusahaan dapat menghemat biaya persediaan sebesar Rp. 6.773.866 atau sebesar 6% . Selanjutnya dengan diterapkannya metode *Material Requirement Planning*, perusahaan juga dapat melakukan perencanaan dan pengadaan bahan baku khususnya biji plastic dengan jenis HDPE dengan sistematis dan terstruktur.

KESIMPULAN

Metode *wagner within*, *silver meal*, *least unit cost*, dan *part period balancing* menghasilkan biaya minimum yang sama yaitu Rp.97.786.311 dan dapat menghemat sebesar 6% dari perhitungan total biaya persediaan yang diterapkan oleh perusahaan saat ini. Sehingga keempat metode yang digunakan pada penelitiaan ini dapat dikatakan optimal. Dengan demikian, implementasi perencanaan persediaan bahan baku biji plastik HDPE pada lembar kerja *Material Requirement Planning* diperoleh hasil bahwa perusahaan melakukan pemesanan bahan baku biji plastik HDPE

sebanyak 6 kali, yaitu pada period ke-0, 1, 2, 3, 4, dan 5. Hal tersebut dikatakan optimal karena tidak menyimpan bahan baku terlalu lama dan terlalu banyak di gudang dengan kapasitas yang terbatas karena akan meningkatkan biaya penyimpanan bahan baku tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Wahyuni and A. Syaichu, "PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) PRODUK KACANG SHANGHAI PADA PERUSAHAAN GANGSAR NGUNUT-TULUNGAGUNG," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 7, no. 2, pp. 107–15, 2014.
[2] S. Rajendra, H. Septa, and N. D. Juita, "Penggunaan metode algoritma wagner within dalam upaya pengendalian persediaan scrap besi di PT XYZ Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis Penggunaan metode algoritma wagner within dalam upaya pengendalian persediaan scrap besi di PT . XYZ," no. April, 2020, doi: 10.29407/nusamba.v5i1.14111.
[3] H. N. Hidayat, Heri Wibowo, "ISSN : 1963-6590 (Print) ISSN : 2442-2630 (Online)," no. 2001, 2012.
[4] M. A. Sungkono and W. Sulistiyowati, "PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN BAHAN BAKU UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DI PT. XYZ".
[5] N. L. P. Hariastuti, "ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN METODE EOQ GUNA MENCAPAI TINGKAT PERSEDIAAN OPTIMAL." 2013.
[6] Hidayat, H. Wibowo, and N. Hamdani, "ANALISA PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN DENGAN KRITERIA MINIMASI BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PT. FAJAR UTAMA FURNISHING BEKASI," no. 2001, 2012.
[7] Y. Agustrimah, A. Sukarsono, and S. Sukarni, "Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode material requirement planning (MRP) pada proses produksi jas almamater di home industry Kun Tailor Tulungagung," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, p. 53, 2020, doi: 10.36055/tjst.v16i1.7590.
[8] Z. Mahbuah, "Optimasi Persediaan Bahan Baku Kedelai dengan Membandingkan Metode Silver Meal Heuristic dan Least Unit Cost (Studi Kasus pada UKM Tahu ADMA, Malang)." 2015.
[9] D. A. Himawan, "Aplikasi Lot Sizing Pengadaan Bahan Baku untuk Minimasi Biaya Sistem Inventory (Studi Kasus di Hardwoker Clothing Industry)," 2017.