

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK MEMINIMALKAN TOTAL BIAYA DENGAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH

Argaditia Mawadati¹, Muh Maulana Anshori², Cyrilla Indri Parwati³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND

Jl. Kalisahak No. 28, Yogyakarta 55222 Telp 0274 563029

Email: mawadati@akprind.ac.id

Abstrak

Hadisukirno, Leather Work & Handicraft merupakan salah satu Industri Kecil Menengah (IKM) yang memproduksi souvenir dan aksesoris. Permasalahan pada IKM ini adalah jumlah permintaan produk yang cenderung sangat fluktuatif sehingga menyebabkan penumpukan material ataupun kekurangan material pada periode – periode tertentu. Seperti pada material balok kayu yang menumpuk sampai dengan 209 balok dengan ukuran 200 cm x 20 cm x 2cm atau (8000 cm³). Hal ini menjadikan sangat tidak efektifnya pengelolaan stok barang di IKM Hadisukirno, sehingga perlu dilakukan perencanaan persediaan bahan baku yang dapat meminimalkan total biaya persediaan. Pada penelitian ini perencanaan persediaan bahan baku dilakukan menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP) dengan membandingkan dua perhitungan lot sizing yaitu Economic Order Quantity dan Metode Silver Meal. Dari hasil perbandingan menunjukkan penggunaan Metode Silver Meal dapat meminimalkan total biaya. Periode pemesanan dilakukan sebanyak 4 kali pemesanan yaitu pada periode 3, 6, 8, dan ke 10. Total biaya pesan sebesar Rp. 690.544 dan total biaya simpan Rp. 866.762 sehingga menghasilkan total cost sebesar Rp. 1.557.306. sehingga perhitungan lot menggunakan metode Silver Meal dapat meminimumkan biaya pesan dan menjadi bahan pertimbangan dalam pemesanan bahan baku ke supplier secara lebih optimal.

Kata kunci: *Material Requirement Planning; Perencanaan Persediaan; Metode Silver Meal*

Pendahuluan

Perusahaan yang beroperasi dalam bidang industri, seperti *large company*, *medium company*, dan *small company*, tentu saja mempunyai pasokan persediaan bahan baku. Persediaan material yang dimiliki masing-masing perusahaan sudah pasti berbeda, baik dari segi kuantitas ataupun jenisnya. Persediaan bahan baku adalah faktor penting dalam perusahaan sehingga menjadi fokus utama dalam meminimumkan pengeluaran perusahaan. Persediaan bahan baku dikendalikan sesuai dengan perencanaan perusahaan. Semakin kecil persediaan yang ada semakin baik, dikarenakan aset modal yang dikeluarkan pada aspek bahan baku menjadi kecil, jika hal ini dapat diterapkan maka dapat meminimumkan penimbunan material pada perusahaan dan mengurangi resiko yang berhubungan dengan persediaan bahan baku. Namun jika persediaan bahan baku terlalu kecil atau sedikit dapat menimbulkan masalah lain, yakni adanya kemungkinan terjadinya *stock out* atau kekurangan bahan baku. Akibatnya proses produksi dapat terganggu atau bahkan berhenti akibat tidak tersedianya bahan baku. Sehingga perencanaan bahan baku perlu dilakukan dengan optimal agar tidak terjadi penumpukan bahan baku maupun kekurangan bahan baku agar produksi dapat berjalan dengan lancar.

Hadisukirno, Leather Work & Handicraft merupakan Industri Kecil Menengah (IKM) yang bergerak dalam bidang pembuatan aksesoris dan souvenir. IKM ini pada proses produksinya menerapkan dua strategi yaitu *make to stock* dan *make to order*. Perusahaan ini memiliki empat sektor bahan baku utama dalam kegiatan produksinya yaitu baku kulit sapi, anyaman, fiberglass dan logam. Produk dengan bahan logam menjadi fokus utama dalam penelitian ini dikarenakan produk tersebut memiliki tingkat permintaan produksi paling tinggi pada IKM Hadisukirno, Leather Work & Handicraft. Pembuatan produk dengan bahan baku utama logam membutuhkan beberapa bahan baku pendukung seperti kayu, etsa, lem, cat.

Permasalahan pada IKM Hadisukirno, Leather Work & Handicraft adalah jika dilihat dari data permintaan pada September 2020 hingga Agustus 2021 jumlah permintaan pada perusahaan cenderung tidak menentu dan sangat fluktuatif. Hal ini menyebabkan penumpukan material pada saat persediaan bahan baku melebihi permintaan, sehingga dapat menyebabkan pemborosan modal pada bahan baku yang menumpuk. Terutama pada material balok kayu menumpuk sampai dengan 209 balok dengan ukuran panjang 200 cm lebar 20 cm dan tebal 2cm atau (8000 cm³). Sedangkan pada saat jumlah persediaan bahan baku kurang dari permintaan dapat menyebabkan penurunan produksi akibat tidak adanya bahan baku, sehingga dapat menyebabkan terhentinya proses produksi serta mengakibatkan biaya persediaan meningkat. Dikarenakan material logam untuk proses

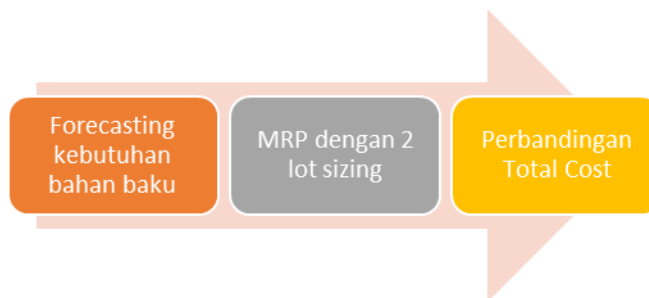
produksinya memerlukan lead time 10 hari. Serta belum adanya sistem penjadwal pemesanan bahan baku, sehingga perusahaan melakukan proses penjadwalan pemesanan bahan baku secara manual. Untuk itu diperlukan penjadwalan dan perencanaan yang tepat dalam pemesanan bahan baku agar proses produksi dapat berjalan secara efisien dan efektif.

Penelitian menggunakan metode MRP telah banyak dilakukan sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Wardana (2018), Iswandi Idris (2015), Lizamza (2019), Dyah Riandadari (2017), Nurhanisa (2016), oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP) karena MRP tepat digunakan untuk menghadapi kondisi permintaan yang fluktuatif pada perencanaan kebutuhan bahan baku. MRP memiliki beberapa langkah yang dimulai dengan menentukan permintaan selama periode tertentu dan diakhiri dengan schedule bahan baku produk yang di butuhkan pada setiap tingkatan produksi, (Zulian, 1999). Penelitian ini menggunakan dua perhitungan lot yaitu Economic Order Quantity (EOQ) dan Methode Silver Meal (MSM) untuk membandingkan *total cost* yang diperlukan. Penggunaan metode tersebut diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam penyusunan jadwal pembelian bahan baku dan mengurangi *total cost* yang ada, sehingga kinerja perusahaan dapat menjadi efektif dan efisien.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dimulai dengan melakukan peramalan menggunakan metode Moving Average dan Single Exponential smoothing sebagai pembandingan, kemudian dilakukan perhitungan lot.

1. Peramalan (*forecasting*)
Heizer dan .Render (2009) menyebutkan peramalan merupakan seni dan ilmu yang berguna sebagai sarana untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang. Hal tersebut dilaksanakan dengan cara memproyeksikan data masa lalu ke masa depan dalam bentuk model matematika.
2. *Material Requirement Planning* (MRP)
Rony Edward dkk (2019) dalam bukunya menjelaskan MRP adalah rencana dalam memproduksi sejumlah besar produk jadi, yaitu dengan menggunakan tenggang waktu untuk menentukan kapan dan berapa banyak pemesanan setiap komponen-komponen suatu produk yang akan diproduksi.
3. Lot-Sizing
Di dalam proses *Material Requirement Planning*, terdapat beberapa metode penentuan pengukuran lot yang dapat digunakan. Berikut adalah metode lot sizing yang dapat diterapkan dalam penelitian ini
 - a. *Economic Order Quantity* (EOQ)
 - b. *Silver Meal* Metode (SM)



Gambar 1 Desain Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dimulai dengan melakukan peramalan untuk mengetahui perkiraan kebutuhan bahan baku pada periode yang akan datang. Pada penelitian ini peramalan dilakukan menggunakan metode Moving Average (MA) dan Single Exponential Smothing (SES) kemudian hasilnya dibandingkan dan dipilih hasil dengan error terkecil. Indikator error yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Mean Square Error (MSE). Hasil perbandingan MSE dari dua metode peramalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perbandingan nilai Error terkecil peramalan

Metode	Mean square error (MSE)
<i>Moving Average</i> (MA)	6139,18
<i>Single Exponential Smoting</i> (SES)	2989,02

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada Tabel 1. MSE terkecil diperoleh dari metode peramalan *Single Exponential Smoting* (SES), maka metode peramalan tersebut terpilih dengan hasil MSE sebesar **2989,02**. Sehingga hasil peramalan dari metode SES yang kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan untuk Jadwal Induk Produksi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal induk produksi *souvenir* logam

Bulan	Tahun	Kebutuhan
September	2020	
Oktober	2020	140
November	2020	142,4
Desember	2020	136,66
Januari	2021	142,49
Februari	2021	134,74
Maret	2021	130,77
April	2021	132,69
Mei	2021	132,42
Juni	2021	144,18
Juli	2021	147,76
Agustus	2021	144,98
Total	1529,11	
Rata-Rata	139	

Langkah berikutnya setelah didapatkan data Jadwal Induk Produksi maka dilakukan perhitungan MRP. Di dalam proses *Material Requirement Planning*, termuat macam- macam metode penentuan pengukuran *lot* yang digunakan. Pemilihan dan penggunaan metode yang tepat akan sangat berpengaruh dalam merencanakan perencanaan kebutuhan sehingga akan mendapatkan hasil yang optimal. *Lot sizing* merupakan sebuah proses dalam menentukan besaran ataupun kuantitas pemesanan. Sebelumnya dilakukan perhitungan terlebih dahulu untuk biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan rata-rata demand. Data yang mendukung perhitungan *lot sizing*:

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pemesanan (S)} &= \text{Rp. 260.000,-} \\
 \text{Total Biaya Penyimpanan} &= \text{Rp. 957.600,-} \\
 \text{Biaya Penyimpanan (H)} &= \frac{\text{Total Biaya Penyimpanan}}{\text{Total Permintaan}} \\
 &= \frac{\text{Rp.957.600,-}}{1529,11} \\
 &= \text{Rp. 626,25,-} \\
 \text{Rata-rata GR (D)} &= 139 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah beberapa metode *lot sizing* yang dapat diterapkan :

1. Economic Order Quantity

Menurut Heizer dan Render (2011) *economical order quantity* (EOQ) merupakan sebuah metode tertua dan sangat dikenal luas untuk mengelola persediaan bahan baku. Perhitungan lot menggunakan metode *economical order quantity* dapat dilihat pada tabel 3. Rumus EOQ dapat diaplikasikan dengan bentuk persamaan :

$$\begin{aligned}
 Q = \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2 \text{ DS}}{\text{H}}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 139 \times 260.000}{626,25}} \\
 &= \sqrt{\frac{72.280.000}{626,25}} \\
 &= \sqrt{115.417} = 340
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Perhitungan *Lot-Sizing* menggunakan metode EOQ

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor (GR)		140	142,4	136,66	142,49	134,74	130,77	132,69	132,42	144,18	147,76	144,98	
Schedule Penerimaan (SR)													
Persediaan di tangan (OH)	140	140	0	197,6	60,94	258,45	123,75	332,98	200,29	67,87	263,69	115,93	310,5
Kebutuhan Bersih (NR)		0	142,4	0	81,55	0	7,02	0	0	76,31	0	29,05	

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rencana Penerimaan Pesanan (POP)			340		340		340			340		340	
Rencana Pemesanan (POR)		340		340		340			340		340		

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost} &= (\text{T. simpan} \times \text{B. penyimpanan}) + (\text{T. pesan} \times \text{B. Pemesanan}) \\
 &= (1.209.915) + (780.000) \\
 &= \text{Rp. 2.509.915,-}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan EOQ dapat disimpulkan akan menghabiskan total biaya persediaan sebesar Rp 2.509.915.

2. Silver Meal Method

Perhitungan *Heuristik Silver* adalah suatu metode untuk mengendalikan persediaan serta meminimasi biaya pemesanan bahan baku, menentukan material dan komponen- komponen apa saja yang harus dibuat atau dibeli, banyaknya bahan baku yang dibutuhkan serta kapan bahan baku tersebut dibutuhkan. Perhitungan lot menggunakan metode (*SM*) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan *Lot-Sizing* menggunakan metode *Silver Meal*

Periode	Kebutuhan	Ukuran lot	Cakupan periode	Onkos pesan	Ongkos simpan	Ongkos total	Ongkos per periode
1	140	140	0	260.000	0	260.000	260.000
2	142,4	282,4	1	260.000	142,4 x 626,25	349.178	174.589
3	136,66	419	2	260.000	142,4 x 626,25+ 136,6 x 1.252,5	520.270	173.423
4	142,49	561,55	3	260.000	142,4 x 626,25+ 136,6 x 1.252,5 + 142,49 x 1.878,75	787.973	196.993
4	142,49	142,49	0	260.000	0	260.000	260.000
5	134,74	277,23	1	260.000	134,74 x 626,25	344.381	172.190
6	130,77	408	2	260.000	134,74 x 626,25 + 130,77x 1.252,5	508.170	169.390
7	132,69	540,69	3	260.000	134,74 x 626,25 + 130,77x 1.252,5 + 132,69 x 1.878,75	756.954	189.239
7	132,69	132,69	0	260.000	0	260.000	260.000
8	132,42	265,11	1	260.000	132,42 x 626,25	342.928	171.464
9	144,18	276,6	2	260.000	132,42 x 626,25 + 144,18 x 1.252,5	523.513	174.505
9	144,18	144,18	0	260.000	0	260.000	260.000
10	147,76	291,94	1	260.000	147,76 x 626,25	352.535	176.267
11	144,98	436,92	2	260.000	147,76 x 626,25 + 144,98 x 1.252,5	534.123	178.041

Tabel 5. Perbandingan nilai biaya pesan metode *Silver Meal*

Periode	Bulan	Peramalan	Biaya tanpa <i>Silver Meal</i>	Biaya menggunakan <i>Silver Meal</i>
1	Oktober'20	140	260.000	
2	November'20	142,4	260.000	
3	Desember'20	136,66	260.000	173.423
4	Januari'21	142,49	260.000	
5	Februari'21	134,74	260.000	
6	Maret'21	130,77	260.000	169.390
7	April'21	132,69	260.000	
8	Mei'21	132,42	260.000	171.464
9	Juni'21	144,18	260.000	
10	Juli'21	147,76	260.000	176.267
11	Agustus'21	144,98	260.000	
Total			2.860.000	690.544

$$\begin{aligned}
 \text{Total Cost} &= (T. \text{ simpan} \times B. \text{ penyimpanan}) + (T. \text{ pesan} \times B. \text{ Pemesanan}) \\
 &= (956.283,75) + (690.544) \\
 &= \text{Rp. } 1.557.306 \text{ ,-}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Silver Meal* dapat dilihat bahwa biaya pesan menjadi lebih rendah yaitu Rp. 690.544 sebelumnya jika dihitung tanpa menggunakan metode SM total biaya pesanya sebesar Rp. 2.860.000. Sedangkan untuk total biaya penyimpanan menggunakan metode *Silver Meal* adalah Rp. 866.762 yang sebelumnya tanpa menggunakan metode *Silver Meal* sebesar Rp. 957.605. Serta untuk total cost menggunakan metode *Silver Meal* adalah sebesar Rp. 1.557.306,-

Setelah dilakukan perhitungan dengan dua metode lot sizing yang berbeda kemudian dapat dilakukan perbandingan antara kedua metode tersebut. Rekap perbandingan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan perhitungan MRP dengan EOQ dan *Silver Meal*

Keterangan	Metode perhitungan Lot Sizing								
	EOQ					<i>Silver Meal</i> (SM)			
Periode pemesanan	1	3	5	8	10	3	6	8	10
Quantity	340					173.423	169.390	171.464	176.267
Total Lot simpan	1.932					1.385			
Biaya Pesan (S)	Rp. 1.300.000					Rp. 690.544			
Biaya simpan (H)	Rp. 1.209.915					Rp. 866.762			
Total Cost	Rp. 2.509.915					Rp. 1.557.306			

Berdasarkan dua perhitungan *lot-sizing* yang telah dilakukan seperti pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa perhitungan *lot* paling optimal dengan nilai total cost terkecil dan merupakan perhitungan *lot* terbaik adalah menggunakan metode *Silver Meal* dikarenakan pada metode *Silver Meal* memiliki total cost yang paling kecil. Sehingga pemesanan bahan baku yang paling minimum yaitu *Silver Meal*, metode *Silver Meal* digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku di Industri kecil menengah IKM Hadisukirno *Leather Work & Handicra*

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan perencanaan persediaan bahan baku yang telah dilakukan maka IKM Hadisukirno dapat melakukan pemesanan sebanyak 4 kali dalam setahun, yakni pada periode atau bulan Maret, Juni, Agustus, dan Oktober. Jumlah bahan baku yang dipesan pada masing-masing bulan tersebut seperti yang telah tercantum pada Tabel 6. Pemesanan bahan baku dengan metode ini dapat meminimalkan biaya pemesanan hingga Rp 2.169.544 jika dibandingkan metode yang selama ini dilakukan perusahaan (melakukan pemesanan setiap periode). Total biaya persediaan bahan baku yang dibutuhkan IKM jika menggunakan Metode Silver Meal adalah Rp 1.557.306.

Daftar Pustaka

- Edward, R., Gani, N. A., Jaharuddin, & Priharta, A. (2019). *Manajemen Operasi*. UM Jakarta Press.
- Heizer, J. & B. R. (2009). *Manajemen Operasi*. Salemba Empat.
- Idris, I. (2015). Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Menggunakan Mrp (Material Requirements Planning). *Jurnal Teknovasi*, 02, 61–91.
- Lizamza, M. R. (2019). Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Batu Bata Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) (Studi Kasus UKM Batu Bata Wisnu Dasjak). *UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Palembang*. <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/5264/>
- Nurhanisa Maysa, N. N. (2016). ANALISIS PERENCANAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN REM MOBIL AVANZA DI PT X DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP). *Jurnal PASTI Volume X No 1, 49 – 61, X(1)*, 49–61.
- Riandadari, D. (2017). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Produksi Dengan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Pt. Sejati Jaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 6(01), 250947.
- Wardana, M. W., Sulastri, & Dinari, E. I. (2018). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kayu a-81 a-82. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, September, 81–89. <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/prosidingsnast/article/view/1436>
- Zulian, Y. (1999). *Manajemen Persediaan* (Edisi 1). FE UII.