

PERANCANGAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN PEMBANTU PROSES DI PABRIK GULA MERITJAN

Madya Bintang Jelnyta¹⁾, Nelly Budiharti²⁾, Salmia L.A³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : madyabin99@gmail.com

Abstrak, Pabrik Gula Meritjan sejauh ini masih kurang memperhatikan manajemen pengendalian persediaan. Hal ini tercermin dari adanya kekurangan bahan pembantu proses seperti kapur serta adanya kelebihan persediaan pada material belerang, fosfat, dan flokulan. Penelitian ini mencoba memberikan usulan kepada perusahaan untuk mengendalikan persediaan menggunakan suatu metode dengan dua model. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah *Material Requirement Planning* dengan model *Lot-for-Lot* (LFL) dan *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan indikator pengendalian bahan baku yang kurang optimal di Pabrik Gula Meritjan berupa jumlah order material. Hasil perbandingan dari kedua model menunjukkan model *Economic Order Quantity* (EOQ) lebih cocok diterapkan untuk material belerang dan fosfat. Sementara untuk material kapur, biaya persediaan yang minimal didapat dari model *Lot-for-Lot* (LFL) serta untuk material flokulan, didapatkan kedua model menghasilkan total biaya yang sama.

Kata kunci : Pengendalian Persediaan, MRP, LFL, EOQ

PENDAHULUAN

Setiap pelaku usaha berupaya untuk memenuhi kebutuhan produksi dan menjaga kelangsungan produksi melalui pengendalian persediaan untuk mencegah kekurangan persediaan yang dapat menghentikan produksi, karena dengan memiliki persediaan maka dapat membantu proses produksi perusahaan, hal ini penting untuk menunjang kelancaran suatu usaha. Selain itu, ketahanan organisasi juga dipengaruhi oleh stok, baik stok bahan mentah maupun produk jadi. Jika persediaan tidak cukup maka perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang meminta atau membutuhkan stok dalam jumlah banyak, kelangsungan usahanya tidak berjalan dengan baik, dan pada akhirnya merugi (Nurlaela, 2021).

Pabrik Gula Meritjan, dibawah naungan PT Sinergi Gula Nusantara, sebagai bagian integral dari sektor pertanian dan pangan, tidak lepas dari tantangan dalam melakukan pengendalian persediaan. Dalam proses produksinya, Pabrik Gula Meritjan mengacu pada Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP). RKAP ini menyediakan landasan strategis yang penting untuk perencanaan produksi, alokasi sumber daya, dan evaluasi kinerja operasional secara keseluruhan. Namun, adalah suatu perhatian serius bahwa dalam beberapa tahun terakhir, RKAP produksi gula telah menunjukkan kecenderungan

menurun. Salah satu aspek kritis yang perlu diperhatikan adalah bagaimana penurunan RKAP ini berdampak pada pengadaan material yang diperlukan untuk proses produksi.

Tabel 1. RKAP Permintaan dan Realisasi Produksi Gula

No.	Tahun	RKAP Permintaan Gula (Ton)	Realisasi Produksi Gula (Ton)	Persentase Realisasi Produksi Gula (%)
1.	2018	25.721,32	15.871,10	61,70
2.	2019	19.931,09	13.215,80	66,31
3.	2020	16.591,15	11.568,90	69,73
4.	2021	17.162,93	8.755,00	51,01
5.	2022	14.120,48	12.686,20	89,84
6.	2023	17.831,2	10.830,64	60,74

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Tabel 2. Rekap Bahan Pembantu Proses 2023

No	Bahan Pembantu Proses	Pemakaian (Ton)	Persediaan Akhir (Ton)
1	Belerang	199,73	10,85
2	Fosfat	118,28	3,27
3	Flokulan	31,045	10,55
4	Kapur	120,090	0

Sumber: Pabrik Gula Meritjan

Pada tabel 2 terdapat dua masalah krusial yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas gula. Pertama, terdapat kelebihan persediaan untuk beberapa bahan pembantu proses, seperti belerang, fosfat, dan flokulan yang

mengakibatkan biaya penyimpanan tinggi dan potensi pemborosan bahan, serta terdapat kekurangan bahan pembantu proses di tengah-tengah proses produksi yang menyebabkan penundaan dalam proses produksi dan mengganggu kelancaran operasional pabrik seperti pada material kapur.

Dalam menghadapi kompleksitas dan tantangan yang terkait dengan pengendalian persediaan, penelitian yang berfokus pada perancangan sistem yang efisien menjadi sangat penting. Melalui identifikasi dan implementasi solusi yang tepat, perusahaan dapat mengoptimalkan pengelolaan persediaan, meningkatkan tingkat layanan kepada pelanggan, meminimalkan biaya produksi, serta berkontribusi pada pertumbuhan berkelanjutan industri gula. *Material Requirement Planning* merupakan salah satu strategi yang digunakan untuk pengendalian persediaan bahan baku (Manik, 2023).

Persediaan bahan baku suatu perusahaan dapat dikelola melalui *Material Requirement Planning* (MRP). Suatu perusahaan perlu memiliki perhitungan yang tepat guna mampu melangsungkan kebijakan dalam perencanaan bahan baku dan memastikan persediaan bahan baku bebas dari kelebihan dan kekurangan (Rohmah, 2017).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dalam menganalisis persediaan bahan baku di Pabrik Gula Meritjan dengan objek penelitian berupa bahan pembantu proses. Dalam penelitian yang berfokus pada perancangan pengendalian persediaan bahan pembantu proses di Pabrik Gula Meritjan, populasinya adalah seluruh persediaan bahan pembantu di Pabrik Gula Meritjan, dan sampel yang digunakan adalah persediaan bahan pembantu proses selama masa giling.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 cara, yakni observasi dan *Focus Group Discussion*. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata yang ada di Pabrik Gula Meritjan dalam melakukan proses produksi. *Focus Group Discussion* berupa tanya jawab dan diskusi mengenai informasi yang berkaitan dengan data persediaan bahan pembantu proses produksi yang dilakukan bersama Asisten Manajer Keuangan & Gudang, Asisten Manajer Masakan & Pendingin, Asisten Manajer

Pemurnian & Penguapan, Asisten Manajer Puteran & Umum, serta Asisten Manajer Gilingan. Hasil dari *Focus Group Discussion* ini adalah didapatkan gambaran serta data set statistik mengenai persediaan untuk proses produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh berupa data rencana produksi berdasarkan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) tahun 2023, *data Bill of Material*, data biaya persediaan bahan baku, dan data waktu tunggu pemesanan bahan baku.

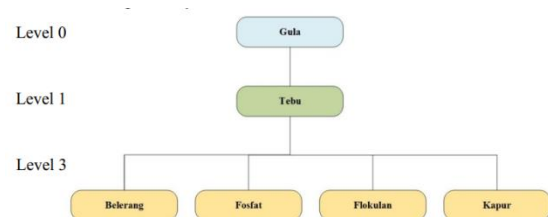
Tabel 3. Data Rencana Produksi 2023

Bulan	Lama hari kerja (giling)	Tebu digiling	Produksi Gula
Juni	27	73.566,8	5.568,05
Juli	31	76.019,0	5.765,79
Agustus	31	76.019,0	5728,15
September	6	12.261,2	869,26
Satuan	Hari	Ton	Ton

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

$$\begin{aligned} \text{Total hari kerja (giling)} &= 27 + 31 + 31 + 6 \\ &= 95 \text{ hari} \end{aligned}$$

Berikut merupakan struktur produk (*Bill of Material*) untuk produk gula.



Gambar 1. *Bill of Material*

Adapun daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*) untuk produksi tiap 175 ton gula diperlukan bahan pembantu proses sebagai berikut :

Tabel 4. *Bill of Material* 175 ton Gula

Kode Komponen	Deskripsi	Kode Level	Komponen yang dibutuhkan (ton)
B	Belerang	1	1,875
F	Fosfat	1	1,1
FK	Flokulan	1	0,007
K	Kapur	1	1,21

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Tabel 5. Biaya Pembelian Bahan Pembantu Proses

Bahan Pembantu Proses	Rp/ton
Belerang	Rp 4.596.000
Fosfat	Rp 30.264.000
Flokulan	Rp 16.350.000
Kapur	Rp 1.388.000

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Tabel 6. Biaya Pemesanan

Jenis Biaya	Total Biaya Sekali Pesan (Rp)
Telepon	5.000
Biaya Administrasi	5.000
Bongkar Muat Gudang	50.000
Total Biaya	60.000

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Tabel 7. Biaya Penyimpanan

Bahan Pembantu Proses	Holding Cost (Rp/ton)
Belerang	250.000
Fosfat	500.000
Flokulan	750.000
Kapur	150.000

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Tabel 8. Lead Time

Level	Bahan Pembantu Proses	Lead Time (minggu)
1	Belerang	4
1	Fosfat	4
1	Flokulan	2
1	Kapur	4

Sumber: Pabrik Gula Meritjan

Pengolahan data dilakukan dengan perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP). Untuk perhitungan MRP pada penelitian ini digunakan 2 model, yaitu model *Lot for Lot* (LFL) dan model *Economic Order Quantity* (EOQ). Langkah awal perhitungan dari kedua model ialah menentukan kebutuhan *gross requirement* atau *demand*. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan pada material belerang.

$$\text{Gross Requirement} = \frac{\text{Jadwal Induk Produksi Periode ke-}}{\text{Formula BOM}} \times \text{Jumlah Kebutuhan}$$

$$\text{Bulan pertama} = \frac{5568,05}{175} \times 1,875 = 59,658 \text{ ton}$$

$$\text{Bulan kedua} = \frac{5765,79}{175} \times 1,875 = 61,776 \text{ ton}$$

$$\text{Bulan ketiga} = \frac{5728,15}{175} \times 1,875$$

$$= 61,373 \text{ ton}$$

$$\text{Bulan keempat} = \frac{869,26}{175} \times 1,875 = 9,314 \text{ ton}$$

$$\text{Total Gross Requirement} = 59,658 + 61,776 + 61,373 + 9,314 = 192,121 \text{ ton}$$

Tabel 9. Gross Requirement Belerang

Bulan ke-	Gross Requirement (Ton)
Satu	59,658
Dua	61,776
Tiga	61,373
Empat	9,314
Total (Ton)	192,121

Sumber: Pabrik Gula Meritjan

Tabel 10. Gross Requirement Fosfat

Bulan ke-	Gross Requirement (Ton)
Satu	34,999
Dua	36,242
Tiga	36,006
Empat	5,464
Total (Ton)	112,711

Sumber: Pabrik Gula Meritjan

Tabel 11. Gross Requirement Flokulan

Bulan ke-	Gross Requirement (Ton)
Satu	0,223
Dua	0,231
Tiga	0,229
Empat	0,035
Total (Ton)	0,717

Sumber: Pabrik Gula Meritjan

Tabel 12. Gross Requirement Kapur

Bulan ke-	Gross Requirement (Ton)
Satu	38,499
Dua	39,866
Tiga	39,969
Empat	6,010
Total (Ton)	123,982

Sumber: Pabrik Gula Meritjan

Setelah melakukan perhitungan *Gross Requirement*, berikutnya yaitu melakukan perhitungan *Lot-for-Lot*. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan pada material belerang.

- Diketahui :
 - Lead Time* = 4 minggu
 - On hand* = 10,85 ton
 - Safety Stock* = 0
- Perhitungan *Net Requirement*

$$\text{Net Requirement} = \text{On Hand} - \text{Gross Requirement}$$
 Bulan pertama = 3,270 – 34,999

$= -48,808 \text{ ton}$
 Bulan kedua $= 0 - 61,776$
 $= -1,776 \text{ ton}$
 Bulan ketiga $= 0 - 61,373$
 $= -61,373 \text{ ton}$
 Bulan keempat $= 0 - 9,314$
 $= -9,314 \text{ ton}$
Total Net Requirement
 $= -48,808 + (-1,776) + (-61,373) + (-9,314)$
 $= -181,271$

- **Planned Order Receipt**

Bulan pertama $= 48,808 \text{ ton}$
 Bulan kedua $= 61,776 \text{ ton}$
 Bulan ketiga $= 61,373 \text{ ton}$
 Bulan keempat $= 9,314 \text{ ton}$
Total Planned Order Receipt
 $= 48,808 + 1,776 + 61,373 + 9,314$
 $= 181,271$

- **Planned Order Release**

Dikarenakan *lead time* untuk pemesanan belerang adalah 4 minggu, maka *order* material dilakukan 4 minggu sebelum produksi dimulai. Berikut merupakan waktu pemesanan material belerang.
 1 Bulan sebelum produksi $= 48,808 \text{ ton}$

Bulan pertama produksi $= 61,776 \text{ ton}$
 Bulan kedua produksi $= 61,373 \text{ ton}$
 Bulan ketiga produksi $= 9,314 \text{ ton}$
Total Planned Order Release
 $= 48,808 + 1,776 + 61,373 + 9,314$
 $= 181,271$

- Biaya pesan $= \text{Rp } 60.000,00 \times 4 \text{ kali pesan}$
 $= \text{Rp } 240.000,00$
- Biaya simpan $= \text{Rp } 250.000,00 \times 10,850$
 $= \text{Rp } 2.712.500,00$
- Total biaya $= \text{Rp } 240.000,00 + \text{Rp } 2.712.500,00$
 $= \text{Rp } 2.952.500,00$

Berdasarkan perhitungan teknik *Lot for Lot* yang telah dilakukan, diperoleh jumlah order material sesuai dengan *planned order receipt*.

Tabel 13. Jumlah Order Material Dengan Teknik *Lot for Lot*

Kode Komponen	Nama Komponen	Jumlah Order (ton)
B	Belerang	181,271
F	Fosfat	109,441
FK	Flokulan	0,000
K	Kapur	123,982

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Tabel 14. *Lot for Lot* Belerang

Lead Time	4 minggu	Belerang (Kode B / Satuan Ton)							B. Pesan	Rp 60.000,00
On Hand	10,85 ton								B. Simpan	Rp 250.000,00
Safety Stock	0	Bulan						Total	Beli	
Lot Size	Lot for Lot (LFL)	-2	-1	1	2	3	4		Total B. Pesan	Rp 240.000,00
Unit	Gross Requirement			59,658	61,776	61,373	9,314	192,121	Total B. Pesan	Rp 240.000,00
	On Hand		10,850					10,850		
	Net Requirement			-48,808	-61,776	-61,373	-9,314	-181,271	Total B. Simpan	Rp 2.712.500,00
	Planned Order Receipt			48,808	61,776	61,373	9,314	181,271		
Planned Order Release		48,808	61,776	61,373	9,314		181,271	TOTAL	Rp 2.952.500,00	

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 15. *Lot for Lot* Fosfat

Lead Time	4 minggu	Fosfat (Kode F / Satuan Ton)							B. Pesan	Rp 60.000,00
On Hand	3,27 ton								B. Simpan	Rp 500.000,00
Safety Stock	0	Bulan						Total	Beli	
Lot Size	Lot for Lot (LFL)	-2	-1	1	2	3	4		Total B. Pesan	Rp 240.000,00
Unit	Gross Requirement			34,999	36,242	36,006	5,464	112,711	Total B. Pesan	Rp 240.000,00
	On Hand		3,270					3,270		
	Net Requirement			-31,729	-36,242	-36,006	-5,464	-109,441	Total B. Simpan	Rp 1.635.000,00

	<i>Planned Order Receipt</i>			31,729	36,242	36,006	5,464	109,441		
	<i>Planned Order Release</i>		31,729	36,242	36,006	5,464		109,441	TOTAL	Rp 1.875.000,00

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 16. *Lot for Lot* Flokulan

<i>Lead Time</i>	2 minggu	Flokulan (Kode Fk / Satuan Ton)							B. Pesan	Rp 60.000,00
<i>On Hand</i>	10,55 ton								B. Simpan	Rp 750.000,00
<i>Safety Stock</i>	0	Bulan						Total	Beli	
<i>Lot Size</i>	<i>Lot for Lot (LFL)</i>	-2	-1	1	2	3	4		Total B. Pesan	Rp-
<i>Unit</i>	<i>Gross Requirement</i>			0,223	0,231	0,229	0,035	0,717		
	<i>On Hand</i>		10,550	10,327	10,097	9,868	9,833	50,674		
	<i>Net Requirement</i>								Total B. Simpan	Rp38.005.646,10
	<i>Planned Order Receipt</i>									
	<i>Planned Order Release</i>								TOTAL	Rp38.005.646,10

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 17. *Lot for Lot* Kapur

<i>Lead Time</i>	4 minggu	Flokulan (Kode Fk / Satuan Ton)							B. Pesan	Rp 60.000,00
<i>On Hand</i>	0								B. Simpan	Rp 150.000,00
<i>Safety Stock</i>	0	Bulan						Total	Beli	
<i>Lot Size</i>	<i>Lot for Lot (LFL)</i>	-2	-1	1	2	3	4		Total B. Pesan	Rp 240.000
<i>Unit</i>	<i>Gross Requirement</i>			38,499	39,866	39,606	6,010	123,982		
	<i>On Hand</i>		0,000					0,000		
	<i>Net Requirement</i>			-38,499	-39,866	-39,606	-6,010	-123,982	Total B. Simpan	Rp -
	<i>Planned Order Receipt</i>			38,499	39,866	39,606	6,010	123,982		
	<i>Planned Order Release</i>		38,499	39,866	39,606	6,010		123,982	TOTAL	Rp 240.000,00

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 18. Biaya Pembelian Teknik *Lot for Lot*

Kode Komponen	Nama Komponen	Biaya Pembelian (Rp)	Jumlah Order (ton)	Total Biaya (Rp)
B	Belerang	4.596.000,00	181,271	833.119.382,143
F	Fosfat	30.264.000,00	109,441	3.312.113.777,14
FK	Flokulan	16.350.000,00	0,000	-
K	Kapur	1.388.000,00	123,982	172.086.718,57

Sumber: Pengolahan Data

Tabel 19. Total Biaya Teknik *Lot for Lot*

Kode Komponen	Nama Komponen	Biaya Pembelian (Rp)	Biaya Pemesanan (Rp)	Biaya Penyimpanan (Rp)	TOTAL (Rp)
B	Belerang	833.119.382,14	240.000,000	2.712.500,00	836.071.882,14
F	Fosfat	3.312.113.777,14	240.000,00	1.635.000,00	3.313.988.777,14
FK	Flokulan	-	-	38.005.646,10	38.005.646,10
K	Kapur	172.086.718,57	240.000,00	-	172.326.718,57

Sumber : Pabrik Gula Meritjan

Berikutnya yaitu melakukan perhitungan dengan teknik *Economic Order Quantity*.

Tabel 20. Dasar Perhitungan EOQ

Material	D (ton)	S (Rp)	H (Rp)
Belerang	192,121	60.000,00	250.000,00
Fosfat	112,711	60.000,00	500.000,00
Flokulan	0,717	60.000,00	750.000,00
Kapur	123,982	60.000,00	150.000,00

Sumber : Pengolahan Data

Berikut merupakan perhitungan EOQ untuk bahan pembantu proses belerang.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 D \cdot S}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 192,121 \times 60.000}{250.000}}$$

$$= 9,603 \text{ ton}$$

Perhitungan frekuensi pemesanan untuk material belerang dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Frekuensi pemesanan} = \frac{\text{Pemesanan belerang}}{EOQ}$$

Tabel 21. Standar Deviasi Pada Material Belerang

Bulan ke-	Pemakaian per-bulan (X) dalam ton	Rata-rata Pemakaian (Y) dalam ton	(x-y)	(x-y) ²	Standar Deviasi
1	59,658	48,030	11,628	135,200	5,814
2	61,776		13,746	188,958	6,873
3	61,373		13,343	178,033	6,671
4	9,314		-38,717	1498,978	19,358
Jumlah	192,121		0,000	2001,168	38,717

Sumber : Pengolahan Data

Pada perhitungan *safety stock*, tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 90%, sehingga berdasarkan dari tabel distribusi normal, nilai Z adalah 1,65.

$$\text{Safety stock} = SD \times Z$$

$$= 38,717 \times 1,65$$

$$= 63,882 \text{ ton}$$

Dengan demikian, dapat diketahui bahwa pihak Pabrik Gula Meritjan hendaknya melakukan alokasi material belerang sebanyak 63,882 ton sebagai *safety stock*.

Reorder Point (ROP) merupakan jumlah penggunaan barang selama *lead time* ditambah dengan *safety stock*. Berikut merupakan perhitungan *Reorder Point* pada material belerang dengan lama *lead time* adalah 4 minggu (28 hari) dan waktu produksi gula tercatat 95 hari.

$$= \frac{192,121}{9,603}$$

$$= 20,01$$

$$\approx 20 \text{ kali pemesanan}$$

Karena tidak mungkin dilakukan pemesanan sebanyak 20 kali dalam kurun waktu 1 periode giling (4 bulan) dengan *lead time* 4 minggu, maka dilakukan penyederhanaan pada frekuensi pemesanan. Penyederhanaan frekuensi pemesanan dilakukan dengan cara mengalikan EOQ dengan frekuensi pemesanan yang telah diperoleh, kemudian dibagi dengan lamanya periode giling (4 bulan), maka akan diperoleh hasil pesanan ekonomis (EOQ) untuk 4 kali pemesanan.

$$\text{Penyederhanaan EOQ untuk 4x pemesanan}$$

$$= \frac{9,603 \times 20}{4} = 48,015 \text{ ton}$$

Selanjutnya yaitu melakukan perhitungan *safety stock*. Dalam perhitungan *safety stock*, perlu diketahui berapa standar deviasi untuk setiap materialnya.

$$\text{Reorder Point} = (D \times L) + SS$$

$$= (192,121 \times \frac{28}{95}) + 63,882$$

$$= 120,507 \text{ ton}$$

Perusahaan harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan belerang sebesar 120,507 ton.

Perhitungan total biaya pada material belerang ialah sebagai berikut.

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}\right) \times S + \left(\frac{Q}{2}\right) \times h$$

$$= \left(\frac{192,121}{5,201}\right) \times 60.000 + \left(\frac{5,201}{2}\right) \times 250.000$$

$$= \text{Rp } 2.400.753,23$$

Karena frekuensi pemesanan dilakukan sebanyak 4 kali, sehingga total biaya persediaan adalah Rp 2.400.753,23 x 4 = Rp 9.603.012,92

Tabel 22. Hasil Perhitungan EOQ Untuk 1 Periode Giling

Kode Komponen	Nama Komponen	EOQ (ton)	Frekuensi Pemesanan (kali) per bulan	Safety Stock (Ton)	Reorder Point (Ton)
B	Belerang	9,603	4	63,882	120,507
F	Fosfat	5,201	4	37,478	70,698
FK	Flokulan	0,339	2	0,238	0,344
K	Kapur	9,959	4	41,225	77,767

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 23. Total Inventory Cost Model EOQ Untuk 1 Periode Giling

Kode Komponen	Nama Komponen	Total Inventory Cost (Rp)
B	Belerang	9.603.012,92
F	Fosfat	10.402.032,77
FK	Flokulan	-
K	Kapur	5.975.512,89

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 24. EOQ Belerang

Lead Time	4 minggu	Belerang (Kode B / Satuan Ton)							B. Pesan	Rp 60.000,00
On Hand	10,85 ton								B. Simpan	Rp 250.000,00
Safety Stock	63,882	Bulan						Total	Beli	
Lot Size	EOQ	-2	-1	1	2	3	4			
Unit	Gross Requirement			59,658	61,776	61,373	9,314	192,121	TIC 1x pesan	Rp 2.400.753,23
	On Hand		10,850					10,850		
	Net Requirement			-48,808	-61,776	-61,373	-9,314	-181,271		
	Planned Order Receipt			48,015	48,015	48,015	48,015	192,060		
	Planned Order Release		48,015	48,015	48,015	48,015		192,060	TOTAL	Rp 9.603.012,92

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 25. EOQ Fosfat

Lead Time	4 minggu	Fosfat (Kode F / Satuan Ton)							B. Pesan	Rp 60.000,00
On Hand	3,27 ton								B. Simpan	Rp 500.000,00
Safety Stock	37,478	Bulan						Total	Beli	
Lot Size	EOQ	-2	-1	1	2	3	4			
Unit	Gross Requirement			34,999	36,242	36,006	5,464	112,711	TIC 1x pesan	Rp2.600.508,19
	On Hand		3,270					3,270		
	Net Requirement			-31,729	-36,242	-36,006	-5,464	-109,441		
	Planned Order Receipt			28,606	28,606	28,606	28,606	114,422		
	Planned Order Release		28,606	28,606	28,606	28,606		114,422	TOTAL	Rp10.402.032,77

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 26. EOQ Flokulan

Lead Time	2 minggu	Flokulan (Kode Fk / Satuan Ton)		B. Pesan	Rp 60.000,00
On Hand	10,55 ton			B. Simpan	Rp 750.000,00

<i>Safety Stock</i>	0,238	Bulan						Total	Beli	
<i>Lot Size</i>	<i>EOQ</i>	-2	-1	1	2	3	4		TIC 1x pesan	Rp 254.071,84
<i>Unit</i>	<i>Gross Requirement</i>			0,223	0,231	0,229	0,035	0,717		
	<i>On Hand</i>		10,550	10,327	10,097	9,868	9,833	50,674		
	<i>Net Requirement</i>									
	<i>Planned Order Receipt</i>									
	<i>Planned Order Release</i>								TOTAL	Rp-

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 27. EOQ Kapur

<i>Lead Time</i>	4 minggu	Flokulan (Kode Fk / Satuan Ton)						B. Pesan	Rp 60.000,00	
<i>On Hand</i>	0							B. Simpan	Rp 150.000,00	
<i>Safety Stock</i>	0	Bulan						Total	Beli	
<i>Lot Size</i>	<i>EOQ</i>	-2	-1	1	2	3	4		TIC 1x pesan	Rp 1.493.878,22
<i>Unit</i>	<i>Gross Requirement</i>			38,499	39,866	39,606	6,010	123,982		
	<i>On Hand</i>		0,000					0,000		
	<i>Net Requirement</i>			-38,499	-39,866	-39,606	-6,010	-123,982		
	<i>Planned Order Receipt</i>			29,878	29,878	29,878	29,878	119,510		
	<i>Planned Order Release</i>		29,878	29,878	29,878	29,878		119,510	TOTAL	Rp 5.975.512,89

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 28. Biaya Pembelian Material Sesuai EOQ

Kode Komponen	Nama Komponen	Jumlah Order (ton)	Biaya Pembelian (Rp)	Total Biaya Pembelian (Rp)
B	Belerang	192,060	2.400.753,230	461.089.285,714
F	Fosfat	114,422	2.600.508,192	297.556.285,714
FK	Flokulan	0,000	-	-
K	Kapur	119,510	1.493.878,222	178.533.771,429

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 29. Total Keseluruhan Biaya Dengan Model EOQ

Kode Komponen	Nama Komponen	Biaya Pembelian (Rp)	Total Inventory Cost EOQ (Rp)	Biaya sisa On Hand Periode Lalu (Rp)	TOTAL (Rp)
B	Belerang	461.089.285,714	9.603.012,92	2.712.500,00	473.404.798,63
F	Fosfat	297.556.285,714	10.402.032,77	1.635.000,00	309.593.318,48
FK	Flokulan	-	-	38.005.646,10	38.005.646,100
K	Kapur	178.533.771,429	5.975.512,89	-	184.509.284,32

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 30. Perbandingan Total Inventory Cost Kedua Model

Kode Komponen	Nama Komponen	Model Lot for Lot (Rp)	Model EOQ (Rp)
B	Belerang	836.071.882,14	473.404.798,63
F	Fosfat	3.313.988.777,14	309.593.318,48
FK	Flokulan	38.005.646,10	38.005.646,10
K	Kapur	172.326.718,57	184.509.284,32

Sumber : Pengolahan Data

Biaya persediaan yang minimal didapat dari model *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk material belerang dan fosfat. Untuk material kapur, biaya persediaan yang minimal didapat dari model *Lot for Lot* dan untuk material flokulan, didapatkan kedua model menghasilkan total biaya yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perancangan pengendalian persediaan dilakukan dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan teknik *Lot Sizing* yang digunakan adalah model *Lot-for-Lot* (LFL) dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Hasil perhitungan dengan model *Lot-for-Lot* (LFL) didapatkan frekuensi pemesanan sebanyak empat kali untuk material belerang, fosfat, dan kapur, sedangkan untuk material flokulan tidak dilakukan pemesanan karena persediaan *on hand* masih mencukupi hingga akhir periode giling. Hasil perhitungan dengan model *Economic Order Quantity* (EOQ) didapatkan frekuensi pemesanan sebanyak empat kali untuk material belerang, fosfat, dan kapur, sedangkan untuk material flokulan tidak dilakukan pemesanan karena persediaan *on hand* masih mencukupi hingga akhir periode giling.

Saran

Berikut beberapa rekomendasi yang dapat dijadikan masukan bagi perusahaan dan peneliti selanjutnya:

1. Perusahaan diharapkan bisa menerapkan metode MRP untuk mengendalikan persediaan dengan teknik *lot sizing* yang sesuai sehingga bisa meminimumkan biaya.
2. Untuk peneliti selanjutnya, dianjurkan meneliti dengan melakukan studi komparatif terhadap metode pengendalian persediaan lainnya yang mungkin lebih cocok dengan karakteristik persediaan dan proses produksi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, A. (2022). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (Economic Order Quantity) di BFC Taman Cimanggu*. STIE GICI.

Ambarita, M. F. (2023). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Untuk Mencapai Efisiensi Biaya Persediaan*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Apriliandra, R. (2019). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Pada Perusahaan Mie Tenaga Muda Pekanbaru*. Universitas Islam Riau.

Ardiansyah, N. (2018). *Analisis EOQ dan SS Pada Industri Spare Part Khususnya Anoda Dengan Simulasi Monte Carlo*. [Thesis]. Institut Teknologi Sepuluh November.

Chamidah, N., dan Auliandri, T. A. (2019). *Analisis Persediaan Bahan Baku Produksi Beton Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada PT. Merak Jaya Beton Plant Kedung Cowek Surabaya*. *INOBIS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*.

Chandradevi, A., dan Puspitasari, N. B. (2016). *Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Dengan Mempertimbangkan Lot Sizing Dalam Pengendalian Bahan Baku Pada PT. Phapros, Tbk*. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*.

Handoko, T. H. (1999). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE, Yogyakarta.

Hidayat, D. (2017). *Analisis Biaya Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Teknik MRP di PDAM Tirta Tarum Kabupaten Karawang*. Universitas Mercu Buana.

Ika, L. A. (2018). *Analisis Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Industri Sepatu dan Sandal Kulit Dimas Kabupaten Magetan*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Juniarti, A. T., dan Luxviyanta, C. A. (2021). *Metode Pengendalian Persediaan Dengan MRP*. CV Pena Persada, Jawa Tengah.

Manik, N. (2023). *Penerapan Material Requirement Planning Pada Perencanaan Bahan Baku Produk Mesin Industri (Studi Kasus PT Inovasi Anak Negeri)*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Mustakin. (2021). *Analisis Pengendalian Persediaan Material Pelat Pada Proyek Pembangunan Kapal KMP Takabonerate*. Universitas Hasanuddin.

Nurlaela. (2021). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT Pabrik*

- Gula Takalar*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Pradiko, H. (2019). *Analisa Pemilihan Metode MRP Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT. X*. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Rohmah, P. E. (2017). *Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Produk Kertas Ukuran F4 IT180-55 gsm*. Universitas Mercu Buana.
- Sulaiman, F., dan Nanda, N. (2015). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode EOQ Pada UD. Adi Mabel. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*.