



PAPER – OPEN ACCESS

Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Material Requirements Planning (MRP)

Author : Athalah WA Damanik, et al
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2777
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan *Material Requirements Planning* (MRP)

Athalah W. A. Damanik*, Rifat G. Albar, Rahmi R. Simatupang, Nafisa Hendri, Ruth A. Ompusunggu

Program Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. T. Mansyur No 9, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia
athalahwdmk@gmail.com, rifatgilang99@gmail.com, rahmiramadhanirara@gmail.com, nafisahendri102@gmail.com, ruthadelia06@gmail.com

Abstrak

Dunia industri modern tengah mengalami kemajuan yang luar biasa cepat, sehingga perusahaan di sektor manufaktur harus mampu beraksi secara gesit dan adaptif. Kegiatan produksi tidak terlepas dari perencanaan penjadwalan dan pengendalian persediaan, termasuk manajemen bahan baku. Sehubungan dengan hal tersebut, pengelolaan kebutuhan bahan baku harus direncanakan secara optimal, salah satunya dengan menggunakan MRP. Tahapan MRP yang dilakukan antara lain peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES), perencanaan bahan baku, serta menghitung permintaan bahan baku dengan teknik LFL dan metode LUC. Dari perhitungan biaya, didapat bahwa total biaya yang dikeluarkan metode LFL Rp550.000 dan LUC Rp409.375. Dari kedua metode MRP yang dilakukan, didapat metode LUC terbukti menghasilkan total pengeluaran untuk persediaan yang lebih kecil sebesar Rp409.375, dengan tingkat kehematan pada biaya persediaan mencapai 9,22%. Dengan demikian terbukti bahwa metode *Least Unit Cost* (LUC) ini dapat berfungsi untuk mengoptimalkan biaya persediaan bahan baku di lingkungan perusahaan.

Kata Kunci: least unit cost; lot for lot; peramalan; perencanaan kebutuhan material

Abstract

The development of the modern industry is currently very rapid, requiring manufacturing companies to be fast and dynamic. Production activities cannot exist independently of production scheduling and inventory management, including raw material management. Therefore, good raw material requirement planning is needed, one of which is through the use of MRP. The MRP stages carried out include forecasting using the DES method, raw material planning, and calculation of material requirements using the LFL and LUC methods. Based on the MRP cost calculations, the total costs incurred are Rp550,000 for the LFL method and Rp409,375 for the LUC method. From both methods, LUC method has the lowest total inventory cost at Rp409,375, with a cost efficiency saving of 9.22%. Thus, it is proven that the LUC method can effectively contribute to reducing raw material inventory costs in the company

Keywords: forecasting; least unit cost; lot for lot; material requirement planning

1. Pendahuluan

Di tengah persaingan yang kompetitif pada sektor manufaktur, pengelolaan stok material baku merupakan faktor kunci yang secara langsung mempengaruhi keberlangsungan aktivitas operasional suatu perusahaan [1]. Produksi merupakan aktivitas utama dalam perusahaan, di mana perusahaan harus mampu memproduksi barang bermutu yang selaras dengan *demand* pelanggan [2]. Dalam perancangan sistem, perusahaan memerlukan pengelolaan yang sesuai untuk mencapai efisiensi dan efektivitas seluruh proses, termasuk pengelolaan persediaan bahan baku. Stok material memengaruhi kelancaran produksi perusahaan [3]. Selain berperan sebagai penopang proses produksi, persediaan juga tergolong sebagai investasi aset lancar sehingga harus diatur dengan

cara yang efisien. Ketidakseimbangan persediaan dapat menyebabkan kelebihan stok (*overstock*) yang menyebabkan biaya penyimpanan membengkak serta memperbesar kemungkinan barang rusak, atau kekurangan stok (*understock*) yang mengganggu jalannya produksi dan mengurangi kemampuan memenuhi kebutuhan konsumen. Akibatnya, biaya persediaan bisa naik secara tidak teratur, dan efisiensi perusahaan pun ikut menurun [1]. Dalam menghindari kelebihan bahan baku dan memastikan produksi berjalan tepat waktu, perusahaan perlu melakukan perencanaan bahan baku yang matang. Selain itu, dibutuhkan pendekatan perhitungan yang akurat guna mempertahankan mutu produk sekaligus menekan biaya simpan serendah mungkin [2].

Kegiatan produksi dalam industri manufaktur senantiasa berkaitan erat dengan perencanaan penjadwalan produksi serta pengendalian persediaan [4]. Perencanaan (*planning*) dan pengendalian (*control*) produksi adalah aspek penting yang saling berkaitan dalam industri. Keduanya adalah proses menghasilkan produk sesuai peramalan atau jadwal yang telah ditetapkan melalui pengorganisasian sumber daya. Tujuan utamanya adalah memenuhi permintaan konsumen dan meminimalkan biaya [5]. Perencanaan produksi yang kurang tepat dapat menyebabkan persediaan terlalu tinggi atau terlalu rendah, sehingga memperbesar ongkos simpan maupun ongkos yang timbul dari tidak tersedianya barang. Sebaliknya, perencanaan yang baik dapat mencegah kelebihan persediaan dan kehilangan peluang penjualan [6].

Berbagai permasalahan yang muncul dalam perencanaan dan pengendalian produksi dapat diatasi melalui penyusunan perencanaan produksi yang tepat, salah satunya dengan melakukan peramalan kebutuhan bahan baku secara akurat. Selain itu, penerapan teknik perhitungan seperti *lot sizing* melalui pendekatan ini, perusahaan dapat menemukan metode mana yang paling cocok untuk melakukan pengelolaan persediaan dengan cara yang efisien [6]. Sebagai solusi atas permasalahan itu, pendekatan sistematis berupa *Material Requirements Planning* (MRP) digunakan. MRP yang memanfaatkan teknologi komputer untuk merencanakan material sesuai dengan jadwal produksi yang telah disusun secara berjenjang. Seberapa efektif MRP berjalan sangat bergantung pada metode *lot sizing* yang dipilih, sebab metode inilah yang menetapkan ukuran pesanan paling ideal dengan memperhitungkan biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan. Metode yang umum digunakan antara lain LFL dan LUC [1]. Penelitian ini bertujuan untuk memahami efisiensi manajemen persediaan, khususnya dalam pengaturan pemesanan barang dan pengendalian biaya agar tetap terkendali serta tidak melebihi batas masa simpan yang ditentukan [2].

2. Metodologi Penelitian

Identifikasi masalah, perumusan masalah, penetapan sasaran penelitian, serta studi kepustakaan menjadi langkah awal dalam penelitian ini. Kemudian dilakukan pengumpulan data yang meliputi jumlah material baku yang diperlukan, biaya pesan, biaya simpan, jangka waktu tunggu, dan harga pembelian [3]. Pengolahan data dimulai dengan peramalan kebutuhan bahan baku berdasarkan data historis, kemudian dievaluasi menggunakan nilai *error* yang paling sesuai sebagai dasar analisis selanjutnya [4]. Setelah itu dilakukan perhitungan dihitung *safety stock*, dilanjutkan perhitungan *lot size* dengan teknik LFL dan LUC [3]. Terakhir, pengeluaran untuk persediaan dari setiap metode dihitung dan dibandingkan untuk menentukan metode dengan biaya minimum [4].

2.1. Peramalan

Tahap awal pengolahan data dilakukan dengan melakukan peramalan terhadap data historis yang berasal dari permintaan bahan baku. Peramalan (*forecasting*) merupakan metode untuk memprediksi kondisi menggunakan data historis yang masih relevan untuk memprediksi ke depan, dengan demikian *output* yang didapatkan menjadi lebih objektif [4]. Proses peramalan meliputi pembuatan plot data untuk melihat pola permintaan, dilanjutkan uji variabilitas dan autokorelasi untuk menentukan karakteristik data, menetapkan teknik prediksi yang cocok dengan sifat-sifat data yang dimiliki, kemudian dilakukan peramalan [5]. Metode DES merupakan metode yang digunakan ketika data menunjukkan pola tren, karena mampu mengakomodasi unsur tren dalam perhitungan. Metode ini melibatkan dua komponen pemulusan, yaitu pemulusan tunggal dan pemulusan ganda, yang kemudian dikombinasikan untuk menyesuaikan nilai tren sehingga menghasilkan estimasi yang lebih akurat [7]. Persamaan yang digunakan pada metode DES sebagai berikut [8].

- Penentuan nilai *Smoothing* yang pertama ($S' t$) = $a X_t + (1-a) S' t - 1$
- Penentuan nilai *Smoothing* yang kedua ($S'' t$) = $a S_t + (1-a) S'' t - 1$
- Penentuan besar konstanta (α) = $2S' t - S'' t$
- Penentuan besarnya *slope* (bt) = $\alpha - 1 - \alpha (S' t - S'' t)$
- Penentuan nilai besar peramalan ($F_t + m$) = $a_t + b_{tm}$

Setelah melakukan pengolahan data peramalan, tahap berikutnya adalah menilai akurasi dari hasil ramalan yang dibuat menggunakan *Mean Squared Error* (MSE). Setiap nilai etiap nilai *error* dipangkatkan dua, selanjutnya seluruh hasil pangkat tersebut diakumulasi, kemudian dibagi dengan banyaknya data pengamatan; prosedur inilah yang menjadi dasar MSE sebagai metode evaluasi keakuratan teknik peramalan [9]. Dalam konteks penelitian ini, *MATLAB* dimanfaatkan untuk menghitung nilai *Mean Squared Error* (MSE). *MATLAB* merupakan aplikasi komputasi numerik yang banyak digunakan untuk melakukan pemodelan, analisis data, serta perhitungan matematis secara kompleks [10].

2.2. Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) terdiri dari beberapa langkah yang mencakup perencanaan produksi, penjadwalan, serta pengelolaan stok, yang diterapkan dalam proses manajemen produksi di sektor manufaktur guna menjamin bahwa material selalu ada pada waktu yang diperlukan [11]. Dalam sistem MRP, terdapat empat tahapan pokok yang wajib dijalankan secara berurutan untuk masing-masing jangka waktu perencanaan pada setiap jenis barang. Tahapan MRP yaitu [9].

1. *Netting* (kebutuhan bersih) adalah perhitungan kebutuhan tiap periode yang diperoleh dari selisih antara kebutuhan kotor dan persediaan yang tersedia maupun yang sedang dipesan.
 2. *Lotting* adalah proses menentukan ukuran pemesanan agar seluruh kebutuhan dapat terpenuhi, dengan *lot size* sebagai jumlah unit dalam setiap pesanan pada sistem MRP.
 3. *Offsetting* (rencana pemesanan) adalah penentuan waktu pemesanan yang tepat dengan mempertimbangkan *lead time* agar material tersedia sesuai kebutuhan.
 4. *Exploding* adalah perhitungan kebutuhan pada level bawah berdasarkan jadwal pemesanan dari level atas dari struktur produk. Rumus perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebagai berikut [11].
- *Gross Requirement* (GR) level 0 = MPS $\times$ Jumlah Unit
 - *Gross Requirement* (GR) level 1 = PoRel level 1 $\times$ Jumlah Unit
 - *Scheduled Received* (SR) = *Gross Requirement*_t - *Project on Hands*_{t-1}
 - *Projected On Hand* (POH) = *Current Inventory* - *Allocated Inventory*
 - *Planned Order Receipt* = NR
 - *Planned Order Released* = PoRel (disesuaikan dengan *lead time*)

2.2.1. Lot For Lot (LFL)

Metode *Lot For Lot* (LFL) menggunakan konsep pemesanan secara langsung mengikuti besaran kebutuhan bersih (*net requirement*) di tiap periodenya. Akibatnya, jumlah yang dipesan akan selalu persis sama dengan kebutuhan nyata pada periode yang bersangkutan. Dalam metode ini, pemesanan dijadwalkan hanya ketika terdapat permintaan, sehingga jumlah bahan baku yang dipesan akan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan [12]. Dari sudut pandang perhitungan, besarnya *Planned Order Release* akan selalu setara dengan kebutuhan bersih (*net requirement*) di periode terkait. Besaran pesanan di tiap periode disesuaikan dengan naik-turunnya keperluan material, akibatnya stok tidak akan menumpuk secara berlebihan [1].

2.2.2. Least Unit Cost (LUC)

LUC bekerja dengan menjadikan sifat konveksitas biaya per unit dalam hubungannya dengan ukuran lot pemesanan sebagai acuan utama guna menentukan kuantitas pesanan yang optimal. Metode ini berfokus pada pemilihan ukuran *lot* dengan biaya rata-rata per unit paling rendah, sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan [2]. Metode LUC menghitung biaya rata-rata per unit secara bertahap hingga terjadi kenaikan pertama pada biaya tersebut. Pada titik inilah keputusan pengisian kembali (*replenishment*) dilakukan [4]. Suatu pengisian kembali pesanan direncanakan pada periode awal hingga periode tertentu sebelum terjadi peningkatan biaya rata-rata per unit [5]. Rumus biaya rata-rata periode menggunakan metode LUC sebagai berikut [4].

$$TRC = \frac{A + H \sum_{k=1}^n (k-1)R_k}{\sum_{k=1}^n R_k}$$

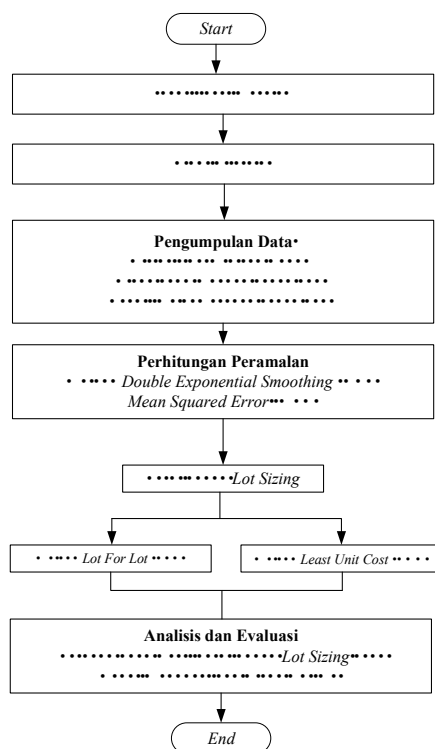
Keterangan: TRC merupakan ongkos satuan inventori per-K periode; A merupakan ongkos satuan pesan; H merupakan ongkos satuan simpan; R_k = *demand* ; k merupakan periode.

Alur tahapan penelitian perencanaan dapat dilihat pada Gambar 1.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Permintaan Masa Lalu

Menentukan peramalan dibutuhkan data historis permintaan. Data historis permintaan ragam selama 60 periode dapat dilihat pada Tabel 1.

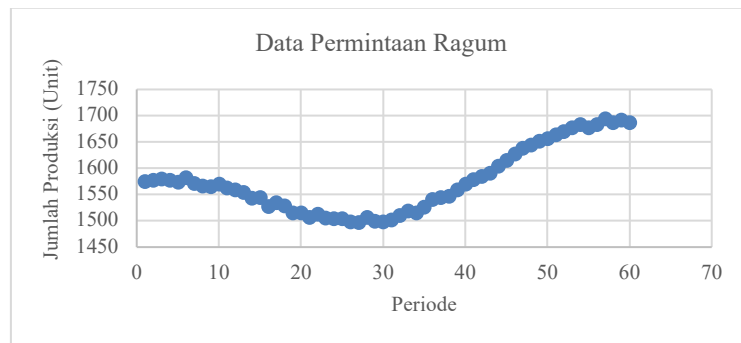


Gambar 1. Flowchart Penelitian

Tabel 1. Data Historis *Demand* Ragum

Tahun	Jumlah Produksi (Unit)	Tahun	Jumlah Produksi (Unit)	Tahun	Jumlah Produksi (Unit)
2010	1.574	2015	1.506	2020	1.578
	1.576		1.512		1.584
	1.579		1.505		1.590
	1.577		1.504		1.603
2011	1.573	2016	1.504	2021	1.614
	1.582		1.498		1.626
	1.570		1.496		1.637
	1.566		1.506		1.644
2012	1.564	2017	1.499	2022	1.651
	1.569		1.498		1.656
	1.562		1.501		1.663
	1.558		1.510		1.669
2013	1.553	2018	1.518	2023	1.677
	1.543		1.515		1.682
	1.544		1.526		1.676
	1.527		1.540		1.683
2014	1.534	2019	1.544	2024	1.693
	1.528		1.546		1.686
	1.515		1.558		1.691
	1.515		1.569		1.686

Dari data permintaan ragum dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2024, bila digambarkan ke dalam diagram dapat dilihat seperti Gambar 2.



Gambar 2. Scatter Diagram Data Historis Permintaan Ragum

Dari gambar grafik diatas dijelaskan bahwa data permintaan ragum selama 60 periode memiliki pola *trend* dikarenakan jumlah produksi ragum selama 60 periode mengalami kenaikan gerakan data secara *gradual*. Pola data permintaan produk ragum selama 10 tahun terakhir menjadi landasan bagi peramalan dalam penelitian ini, dan pola yang terbentuk adalah pola *trend*, sehingga peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,4560$). Nilai ini nantinya akan digunakan sebagai koefisien pengukur untuk tiap perhitungan *smoothing* pada peramalan. Contoh perhitungan parameter untuk periode pertama dengan menggunakan metode peramalan DES sebagai berikut.

$$S'_t = \alpha x_t + (1-\alpha)S'_{t-1} = (0,4560 \times 1.576) + (1-0,4560)1.574 = 1.574,912$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1} = (0,4560 \times 1.574) + (1-0,4560)1.574 = 1.574,4159$$

$$A_t = S'_t - (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t = (2 \times 1.574,9120) + 1.574,4159 = 1.575,4081$$

$$B_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) = \frac{0,4560}{1-0,4560} (1.574,9120 - 1.574,4159) = 0,4158$$

Diperoleh fungsi periode kedua ($t = 2$) untuk metode DES sebagai berikut.

$$F_{t+m} = A_t + B_t m = 1.574 + (0 \times 1) = 1.574$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Metode DES

X	Y	S't	S''t	At	Bt	F _{t+m}
1	1.574	1.574	1574	1574	0	0
2	1.576	1574,9120	1574,4159	1575,4081	0,4158	1574
3	1.579	1576,7761	1575,4922	1578,0600	1,0762	1575,8239
4	1.577	1576,8782	1576,1242	1577,6322	0,6320	1579,1362
5	1.573	1575,1097	1575,6616	1574,5578	-0,4626	1578,2642
6	1.582	1578,2517	1576,8427	1579,6607	1,1811	1574,0952
7	1.570	1574,4889	1575,7694	1573,2084	-1,0734	1580,8418
8	1.566	1570,6180	1573,4204	1567,8156	-2,3491	1572,1350
9	1.564	1567,6002	1570,7664	1564,4340	-2,6540	1565,4665
10	1.569	1568,2385	1569,6137	1566,8633	-1,1527	1561,7800
60	1.686	1687,1224	1685,8935	1688,3513	1,0301	1693,9455
Total	94.453	94,318	94,185	94,452	112	92,874

Pada peramalan ragum 1 tahun ke depan, digunakan metode *error Mean Squared Error* (MSE) dengan menggunakan *software MATLAB* yang memiliki nilai *error* sebesar 0,0141. Rekapitulasi Data Peramalan Permintaan Ragum untuk 1 Tahun ke Depan *Software MATLAB*.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Peramalan Permintaan Ragum untuk 1 Tahun

Tahun	Permintaan Ragum (Unit)
2025	1.566
	1.599
	1.538
	1.528
Total	6.231

3.2. Proses Material Requirement Planing

Dalam proses produksi, perencanaan bahan baku berfungsi sebagai sistem untuk menjadwalkan dan merencanakan kebutuhan material, yang pelaksanaannya membutuhkan beberapa langkah. *Lot size* yang digunakan adalah metode LFL dan LUC. Perhitungan produk ragum dengan *lead time* 1 minggu, ongkos simpan Rp375 dan ongkos pesan Rp50.000.

3.2.1. Perhitungan Metode Lot For Lot (LFL)

Perhitungan dimulai dengan menghitung *netting* (kebutuhan bersih) yaitu selisih antara kebutuhan kotor (*gross requirement*) dengan persediaan yang tersedia serta jadwal penerimaan pesanan yang sudah direncanakan. Tahap ini bertujuan untuk menentukan kuantitas material yang sebenarnya harus dipenuhi pada tiap periode produksi agar tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan persediaan. Hasil dari perhitungan *netting* ini kemudian menjadi dasar dalam penyusunan rencana pemesanan pada sistem MRP, sehingga perusahaan dapat memutuskan jadwal dan besarnya volume pembelian bahan baku yang diperlukan.

Tabel 4. Kebutuhan Bersih Ragum

Parent Item: MPS													
Usage: 1 Unit													
Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PoRel		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
Item: FP													
Usage: 1 Unit													
GR		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
PoH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NR		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128

Dari perhitungan yang telah dilakukan, total kebutuhan bersih sebesar 1.282 unit. Kemudian perhitungan *lot size* berdasarkan kebutuhan bersih pada setiap periode. Perhitungan ini dimaksudkan untuk mencari volume pembelian bahan baku yang paling efisien agar dapat melayani segala kebutuhan selama proses produksi berlangsung tanpa mengakibatkan akumulasi stok yang tidak diperlukan.

Tabel 5. Perhitungan Lot Size Ragum (FP) dengan Metode Lot For Lot (LFL)

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NR	84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
PoRec	84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128

Perhitungan *offsetting* bertujuan untuk menjadwalkan kapan pesanan sebaiknya dikeluarkan (*planned order release*) agar bahan baku tiba tepat waktu sesuai kebutuhan produksi. Perhitungan *offsetting* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kebijakan Inventori dengan Metode *Lot For Lot* (LFL)

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
SR		84											
PoH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NR		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
PoRec		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
PoRel		80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128	

Total biaya yang dikeluarkan untuk produk ragam adalah sebagai berikut.

Total biaya simpan	=	$Rp375 \times 0 \text{ unit}$	=	Rp0
Total biaya pesan	=	$Rp50.000 \times 11$	=	Rp550.000
Biaya Pembelian	=	$Rp267.540 \times 0$	=	Rp0
Total biaya			=	Rp550.000

Karena tidak meninggalkan sisa stok setelah kebutuhan setiap periode terpenuhi, penerapan metode *Lot For Lot* (LFL) secara umum mengakibatkan tingkat persediaan menjadi sangat minimal. Akibatnya, ongkos penyimpanan menjadi sangat rendah atau bahkan nol jika tidak terdapat sisa persediaan. Berdasarkan hasil perhitungan *Material Requirements Planning* (MRP), proses pemesanan baru akan dijalankan apabila nilai persediaan proyeksi (*Projected On Hand*) tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan kotor. Meskipun demikian, konsekuensi dari metode ini adalah semakin sering pesanan dilakukan, dengan demikian akumulasi biaya pemesanan dapat menjadi lebih tinggi apabila diterapkan dalam jangka waktu perencanaan yang panjang.

3.2.2. Perhitungan Metode Least Unit Cost (LUC)

Perhitungan *netting* yang dilakukan pada metode ini sama seperti pada metode LFL, dengan hasil total kebutuhan bersih sebesar 1.282 unit. Kemudian perhitungan biaya pada setiap alternatif ukuran pemesanan dengan metode LUC, di mana dilakukan evaluasi biaya rata-rata per unit untuk setiap periode. Melalui perhitungan ini, dapat diketahui besarnya biaya total yang ditimbulkan dari masing-masing alternatif *lot size*, sehingga membantu dalam menetapkan volume pemesanan yang paling hemat biaya.

Tabel 7. Penentuan Biaya *Lot Size* dengan Metode LUC

Periode	Dt	Jumlah Order	Periode Simpan	Ongkos Pesan	Ongkos Simpan	Ongkos Total	Ongkos /Jumlah Order
1-1	84	84	0	50.000	0	50.000	595.2381
1-2	80	164	1	50.000	30.000	80.000	487.8049
1-3	79	243	2	50.000	89.250	139.250	573.0453
3-3	79	79	0	50.000	0	50.000	632.9114
3-4	83	162	1	50.000	31.125	81.125	500.7716
3-5	110	272	2	50.000	113.625	163.625	601.5625
5-5	110	110	0	50.000	0	50.000	454.5455
5-6	112	222	1	50.000	42.000	92.000	414.4144
5-7	111	333	2	50.000	125.250	175.250	526.2763
7-7	111	111	0	50.000	0	50.000	450.4505
7-8	108	219	1	50.000	40.500	90.500	413.2420
7-9	128	347	2	50.000	136.500	186.500	537.4640
9-9	128	128	0	50.000	0	50.000	390.6250
9-10	130	258	1	50.000	48.750	98.750	382.7519
9-11	129	387	2	50.000	145.500	195.500	505.1680
11-11	129	129	0	50.000	0	50.000	387.5969
11-12	128	257	1	50.000	48.000	98.000	381.3230

Hasil tabel di atas digunakan untuk mengidentifikasi metode yang menghasilkan biaya per unit paling rendah, sehingga dapat dipilih sebagai dasar kebijakan pengendalian persediaan yang paling efisien. Selanjutnya, dilakukan perhitungan *lot size* berdasarkan kebutuhan bersih pada setiap periode seperti pada Tabel 7.

Tabel 8. Perhitungan *Lot Size* dengan Metode LUC

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NR	84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
PoRec	164	0	162	0	222	0	219	0	258	0	257	0

Perhitungan *offsetting* bertujuan untuk mengetahui saat yang tepat bagi pesanan untuk mulai dirilis (*planned order release*) agar bahan baku tiba tepat waktu sesuai kebutuhan produksi. Perhitungan *offsetting* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 9. Kebijakan Inventori dengan Metode LUC

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
SR		164											
PoH	0	80	0	83	0	112	0	108	0	130	0	128	0
NR		84	80	79	83	110	112	111	108	128	130	129	128
PoRec		164	0	162	0	222	0	219	0	258	0	257	0
PoRel		0	162	0	222	0	219	0	258	0	257		

Total biaya pengeluaran untuk produk ragam sebagai berikut.

Total biaya simpan	=	$\text{Rp}375 \times 641 \text{ unit}$	=	$\text{Rp}240.375$	
Total biaya pesan	=	$\text{Rp}50.000 \times 5$	=	$\text{Rp}250.000$	
Biaya Pembelian	=	$\text{Rp}267.540 \times 0$	=	$\text{Rp}0$	+
Total biaya			=	$\text{Rp}490.375$	

LUC adalah teknik membuat biaya pemesanan dan biaya penyimpanan menjadi seimbang dengan mengakumulasi kebutuhan dari sejumlah periode ke dalam satu siklus *order*. Tingkat frekuensi pemesanan pada metode LUC secara umum lebih rendah dibandingkan metode *Lot For Lot* (LFL). Dengan karakteristik tersebut, LUC berpotensi menekan total pengeluaran untuk persediaan melalui pola kompromi antara volume pesanan dan jangka waktu material disimpan.

3.3. Evaluasi Total Biaya Persediaan

Total pengeluaran persediaan dihitung dengan teknik LFL dan metode LUC memberikan *output* berupa seberapa sering pemesanan dilakukan, total pengeluaran untuk persediaan, juga perbedaan antara total biaya persediaan yang dibutuhkan untuk periode 12 bulan ke depan. Agar diketahui metode mana yang layak diterapkan, maka total biaya persediaan dari kedua metode tersebut harus dibandingkan.

Tabel 10. Perbandingan Total Biaya

No.	Metode	Keterangan	Nilai
1.	<i>Lot For Lot</i>	Total Kebutuhan	1.282
		Total Biaya	$\text{Rp}550.000$
2.	<i>Least Unit Cost</i>	Total Kebutuhan	1.282
		Total Biaya	$\text{Rp}490.375$

Berdasarkan perbandingan di atas, dapat diketahui bahwa metode LUC memiliki biaya lebih rendah dibandingkan metode LFL, yaitu $\text{Rp}490.375$ dengan efisiensi penghematan biaya persediaan sebesar 9,22%. Dengan demikian, telah terkonfirmasi bahwa metode MRP tersebut mampu menghemat biaya persediaan material di perusahaan.

4. Kesimpulan

Kegiatan perencanaan kebutuhan material menjadi sangat krusial karena terkait erat dengan ketepatan waktu jadwal produksi. Ketidaktepatan dalam perencanaan material dapat mengakibatkan terhambatnya kegiatan produksi. Perencanaan dan pengendalian produksi dijalankan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen sekaligus menekan biaya produksi serendah mungkin. Tahapan penelitian ini meliputi peramalan, perencanaan bahan baku, serta perhitungan kebutuhan bahan baku. Penggunaan metode analisis regresi linier dalam peramalan menjadi pilihan terbaik karena metode ini menunjukkan error yang paling minimal dibandingkan metode lainnya, dengan tolak ukur berupa nilai MSE menggunakan *software MATLAB* sebesar 0,0141. Metode MRP yang digunakan untuk merencanakan kebutuhan material pada penelitian ini ada 2 *lot sizing* yaitu LFL dan LUC. Pemilihan metode yang berbeda dalam perencanaan kebutuhan material berdampak terhadap tiga hal, yaitu total biaya perencanaan, volume stok yang disimpan, serta frekuensi pemesanan yang dilaksanakan. Berdasarkan hasil pengolahan data beserta analisisnya, diketahui teknik yang terbaik dalam menentukan ukuran *lot* agar total biaya dapat ditekan seminimal mungkin, yaitu LUC yaitu sebesar Rp490.375 dengan pengurangan biaya persediaan yang efisien mencapai 9,22%. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode MRP dapat diterapkan pada perusahaan sehingga perencanaan bahan baku dapat berjalan secara optimal dan ekonomis dan penerapan pengendalian persediaan menggunakan metode LUC layak untuk diajukan sebagai usulan kepada perusahaan.

Referensi

- [1] Daffarel Lingga Nalendra, Fahriza Nurul Azizah, and Gading Adithia Famella, "Optimasi lot sizing dalam perencanaan kebutuhan material untuk menekan biaya persediaan PT Pelumas Kendaraan Indonesia," *Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 7, no. 2, pp. 389–399, 2026.
- [2] Iswandi Idris, "Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Menggunakan MRP (Material Requirements Planning) (Studi Kasus PT. Leprim Globalindo Utama)," *Jurnal Teknovasi*, vol. 2, no. 1, pp. 61–91, 2015.
- [3] Muhammad Raffly Isnantoro and Ni Luh Putu Hariastuti, "Analisa Penggunaan Lot Sizing Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning Di PT. XYZ," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan III (SENASTITAN III)*, pp. 1–7, 2023.
- [4] Indra Bagus Setya Pratama and Hastawati Chrisna Suroso, "Analisis Pengendalian Persediaan untuk Mengoptimalkan Biaya Persediaan Dengan Perbandingan Metode Silver Meal Heuristic dan Least Unit Cost," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan XII 2024 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [5] Nanditha Aiswarya Khan, Farida Djumiaty Sitania, and Wahyuda, "Analisis Perbandingan Metode Least Unit Cost, Silver Meal, dan Metode Perusahaan dalam Pengendalian Persediaan Plafon PVC (Studi Kasus : XYZ)," *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 7, no. 1, pp. 155–164, 2023.
- [6] Istikmalatun Nuril M, Jono, and Iva Mindhayani, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada Produksi Roti Varian Moka Studi kasus di CV. Roti bangkit," *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 2, no. 2, pp. 78–85, 2020.
- [7] Fajar Rohman Hariri and Chamdan Mashuri, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web," *Generation Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 68–77, 2022.
- [8] Muhammad Hafidh Kurniawan and Dene Herwanto, "Penerapan Metode Double Exponential Smoothing dan Moving Average pada Peramalan Permintaan Produk Gasket Cap di PT. Nesinak Industries," *Serambi Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 2537–2546, 2022.
- [9] Asvin Wahyuni and Achmad Syaichu, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Produk Kacang Shanghai Pada Perusahaan Gangsar Ngunut-Tulungagung," *Spektrum Industri*, vol. 13, no. 2, pp. 115–228, 2015.
- [10] Cecilia Br Perangin Angin, Combost Prajogo Tambunan, Raja Harly Anugrah Lubis, Usnul Marisa Siregar, and Yumna Khairi Amani Piliang, "Analisis Kemampuan Mahasiswa Matematika FMIPA Unimed dalam Menyelesaikan Permasalahan Konvergensi dan Divergensi Barisan Bilangan Real dengan Berbantuan Software MATLAB," *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, vol. 2, no. 6, pp. 76–86, 2024.
- [11] Nanda Ruswandi, Rohma Herlina, Faras Karningtia Suri, and Pramesti Adwinda Dianisa, "Perencanaan dan Pengendalian Produksi Dalam Sistem Logistik (Pendekatan Berbasis Praktikum Laboratorium)," *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, vol. 8, no. 2, pp. 139–148, 2021.
- [12] Akhsani Nur Amalia, "Penentuan Ukuran Lot Pemesanan Kedelai Untuk Meminimumkan Biaya Persediaan (Studi Kasus Di Rumah Produksi Tempe)," *INFOMATEK*, vol. 23, no. 1, pp. 1–6, 2021.