SISTEMIK : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik
Vol. 14 No. 01 Juni 2026
P-ISSN : 2337-3636 || E-ISSN : 2527-6425

PERENCANAAN PENGENDALIAN BAHAN BAKU DI KONVEKSI AISSOCK MENGGUNAKAN METODE MRP

Deana Rizki Faolin[1], Angling Sugiatna[2], Ahmad Rivai[3]
Teknik Industri[1, 2, 3]
Universitas Teknologi Bandung[1, 2, 3]
deanarf26@gmail.com[1, 2, 3]

Abstrak

Konveksi Aissock merupakan salah satu industri kecil berskala rumah tangga yang bergerak dalam proses *packaging* atau tahap akhir produksi kaos kaki. Dalam kegiatan operasionalnya, Konveksi Aissock menghadapi permasalahan persediaan bahan baku berupa kekurangan maupun kelebihan stok yang disebabkan oleh permintaan yang fluktuatif. Permasalahan tersebut memerlukan strategi perencanaan persediaan yang tepat agar kebutuhan bahan baku dapat direncanakan sesuai dengan permintaan. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun perencanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan metode peramalan (*forecasting*) dan *Material Requirements Planning* (MRP). Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Exponential Smoothing* dan *Moving Average*, sedangkan metode MRP menggunakan teknik *Lot Sizing*, yaitu *Lot-for-Lot* (LFL) dan *Fixed Period Requirement* (FPR). Berdasarkan hasil peramalan menggunakan data permintaan dengan kedua metode tersebut, diketahui bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan nilai *alpha* 0,6 memiliki tingkat akurasi terbaik untuk menentukan kebutuhan persediaan pada periode berikutnya. Selanjutnya, hasil perencanaan persediaan menggunakan MRP menunjukkan bahwa teknik LFL menghasilkan total biaya sebesar Rp11.034.000, sedangkan teknik FPR menghasilkan total biaya sebesar Rp12.412.000. Meskipun teknik LFL memerlukan pemesanan pada setiap periode, biaya penyimpanan hanya muncul pada dua periode awal. Sebaliknya, teknik FPR menimbulkan biaya penyimpanan pada setiap periode dengan total biaya yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, teknik LFL menjadi metode yang paling disarankan untuk perencanaan persediaan bahan baku di Konveksi Aissock karena menghasilkan total biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan teknik FPR.
Kata kunci : Peramalan, MRP, *Lot Sizing*, Persediaan.

Abstract

Aissock Convection is a small-scale home-based industry that specializes in the packaging process, which represents the final stage of sock production. In its operational activities, Aissock Convection faces raw material inventory problems, including shortages and excess stock, caused by fluctuating demand. These problems require an appropriate inventory planning strategy to ensure that raw material requirements can be planned according to demand. This study aims to develop a raw material inventory plan using forecasting methods and Material Requirements Planning (MRP). The forecasting methods used in this study are Exponential Smoothing and Moving Average, while the MRP method employs Lot Sizing techniques, namely Lot-for-Lot (LFL) and Fixed Period Requirement (FPR). Based on the forecasting results obtained using demand data and both methods, Exponential Smoothing with an alpha value of 0.6 demonstrates the highest level of accuracy in determining inventory requirements for the subsequent period. Furthermore, the MRP inventory planning results indicate that the LFL technique generates a total cost of IDR 11,034,000, whereas the FPR technique generates a total cost of IDR 12,412,000. Although the LFL technique requires orders in every period, inventory holding costs occur only during the first two periods. In contrast, the FPR technique incurs inventory holding costs in every period, resulting in a higher total cost. Based on these comparative results, the LFL technique is the most recommended method for raw material inventory planning at Aissock Convection because it generates a lower total cost than the FPR technique.
Keywords : Forecasting, MRP, Lot Sizing, Inventory.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ekonomi global dan teknologi, UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) semakin memainkan peran penting dalam perekonomian, baik di negara maju maupun berkembang, jenisnya pun berbeda – beda. Mulai dari industri bidang manufaktur, jasa, perdagangan dan lain sebagainya. Semakin meningkatnya usaha – usaha serupa tersebut, tentunya menjadi sebuah tantangan bagi perusahaan, dikarenakan semakin banyak persaingan baik di segala sektor maupun produk serupa. Sehingga perusahaan dituntut untuk dapat menjalin hubungan baik dengan pelanggan. Berbagai faktor timbul mempengaruhi kualitas hubungan antara perusahaan dengan pelanggan diantaranya, kualitas produk, persaingan harga produk, serta ketepatan pengiriman menjadi salah satu faktor yang sering terjadi [1].

Perencaan produksi adalah sebagai proses dalam merubah bahan mentah menjadi sebuah produk yang memenuhi spesifikasi desain yang telah ditentukan [2]. Pada perencanaan produksi mencakup segala hal menyangkut proses, dimana salah satu yang menjadi poin penting pada penelitian ini ialah manajemen persediaan. Menyangkut permasalahan yang biasanya muncul pada manajemen persediaan diantaranya, proses produksi yang tidak tepat, diantaranya ketidakpastian permintaan, kapasitas produksi yang terbatas, serta kesenjangan perencanaan produksi dengan persediaan yang sebenarnya sehingga, mengakibatkan kesalahan produksi, *stock* menumpuk bahkan kehabisan *stock* [3].

Hal tersebut relevan dengan yang dialami oleh konveksi Aissock. Konveksi Aissock ini termasuk pada industri tekstil proses *packaging* kaos kaki. Jenis kaos kaki pun beragam, mulai dari kaos kaki bayi, balita, sekolah, hingga kaos

kaki untuk olahraga. Pesanan yang masuk relatif stabil namun, berbeda ketika memasuki tahun ajaran baru. Pesanan Kaos Kaki sekolah melonjak tinggi, tak jarang pemilik konveksi kewalahan dengan pasokan stok. Permintaan pasar yang tidak tentu mengakibatkan keluar masuknya bahan baku tidak bisa diperkirakan. Konveksi terkadang mengalami kehabisan stok untuk kaos kaki sekolah karena banyaknya pesanan dan waktu kedatangan stok pun ternyata memerlukan waktu yang tidak singkat sehingga, menyebabkan keterlambatan sampainya produk pada konsumen. Namun, tak jarang pula stok menumpuk di gudang akibat tak bisa memperkirakan permintaan pasar pada periode selanjutnya.

Terdapat dua metode peramalan yang akan digunakan yaitu *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* yang merupakan model *Time Series* dengan menggunakan data masa lalu sebagai peramalan penjualan yang akan mempengaruhi pada perhitungan MRP di tahap selanjutnya. Sedangkan untuk metode MRP sendiri menggunakan pendekatan *Lot Sizing* diantaranya LFL dan FPR menggunakan data *forecasting* yang sebelumnya telah dibuat guna dapat memperhitungkan kapan dan berapa banyak pesanan bahan baku dibuat dengan mempertimbangkan efisiensi biaya pemesanan dan penyimpanan. Dengan Langkah – Langkah tersebut diharapkan *stockout* maupun *overstock* dapat dihindarkan. Masalah serupa juga dibahas pada penelitian oleh Ulfad Ika Yuliana dan Akmal Suryadi [4], yang melakukan nalisis pengendalian persediaan bahan baku pada produksi pintu dengan metode MRP. Penelitian tersebut menunjukkan penerapan MRP dapat membantu mengendalikan persediaan bahan baku dan menekan *cost*. Hasil penelitian ini sejalan dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan di konveksi AISSOCK dalam mengoptimalkan persediaan bahan baku melalui penerapan metode peramalan dan MRP.

Rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada penentuan peramalan permintaan produk kaos kaki di Konveksi Aissock, penentuan jumlah persediaan untuk periode berikutnya agar tidak terjadi kekurangan (*stockout*) maupun kelebihan persediaan (*overstock*), serta perhitungan menggunakan metode *Material Requirements Planning* (MRP) dalam menghadapi data permintaan yang bersifat fluktuatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode peramalan yang paling tepat dalam memprediksi permintaan produk pada periode mendatang, menentukan jumlah persediaan yang optimal pada setiap periode guna meminimalkan risiko kekurangan persediaan (*stockout*) maupun kelebihan persediaan (*overstock*) di gudang, serta menganalisis penerapan metode *Material Requirements Planning* (MRP) yang paling sesuai dengan karakteristik data permintaan pada Konveksi Aissock.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Persediaan

Wibowo dalam bukunya Manajemen Operasional [5] menjelaskan bahwa Manajemen persediaan merupakan proses pengelolaan dan pengontrolan atas persediaan barang atau produk yang akan di distribusikan oleh perusahaan kepada konsumen.

2. Production and Inventory Control

Production Planning and Inventory Control (PPIC) adalah proses dalam mengendalikan baik barang masuk ataupun keluar dalam system produksi guna mengatasi permintaan pasar lebih tepat waktu serta efisien. Agar hasil sesuai dengan target, sebelum dilakukan proses produksi, perencanaan dan pengendalian produksi harus diinisiasi terlebih dahulu dan terus dievaluasi [6–8].

3. Forecasting

Peramalan atau *forecasting* adalah sebuah metode sebagai alat bantu untuk melakukan suatu perencanaan yang efektif dan efisien, seperti peramalan terhadap tingkat permintaan suatu produk atau atau beberapa produk dan peramalan terhadap harga sembako dalam periode waktu tertentu di masa yang akan *dating* [9]. Dalam dunia usaha khususnya yang berhubungan dengan produksi sangat penting untuk memperkirakan hal-hal yang akan terjadi dimasa depan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan. Sejumlah penelitian terbaru pun menunjukkan di mana untuk memenuhi permintaan konsumen dengan cepat dan tepat dalam perencanaan produksi, kapasitas, dan persediaan dilakukan dengan metode *forecasting* [10–12].

a. *Mooving Average*

Peramalan menggunakan metode *moving average* melakukan proses perhitungan dari nilai data yang paling baru serta menghapus nilai data yang lama [13].

b. *Exponential Smoothing*

$$Ft = \frac{\sum permintaan\ data\ n\ periode\ sebelumnya}{n} \quad (1)$$

$$t = Ft - 1 + \alpha\,(\mathrm{At} - 1 - \mathrm{Ft} - 1) \quad (2)$$

Pemulusan eksponensial atau *Exponential Smoothing* adalah metode peramalan rata-rata bergerak dengan sistem pembobotan yang canggih namun masih mudah digunakan. Metode *Exponential Smoothing* pada umumnya digunakan untuk meramalkan data dengan pola tidak tetap atau pola dengan perubahan besar dan bergejolak [13].

4. *Management Requirement Planning*

Gasperz dalam bukunya [14] menyatakan bahwa *Material Requirement Planning* (MRP) merupakan metode perencanaan serta pengendalian pesanan dan inventori untuk item – item *dependent demand*, yang cenderung *discontinuous and lumpy*. Item tersebut mencakup diantaranya, bahan baku, *part, subassemblies*, dan *assemblies*.

a. *Fixed Periode Requirement*

FPR menggunakan konsep interval pemesanan yang tetap, sedangkan ukuran kuantitas pemesanannya (*lot size*) dapat berubah-ubah. Dalam metode ini, waktu antar pemesanan dijaga konstan, sementara ukuran *lot* dihitung berdasarkan kebutuhan bersih pada periode tersebut.

b. *Lot for Lot*

Teknik ini merupakan metode *lot sizing* yang sederhana dan mudah diterapkan. Teknik ini selalu melakukan perhitungan ulang secara dinamis, terutama ketika terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Tujuan utama dari penggunaan teknik ini adalah untuk menghilangkan biaya penyimpanan, sehingga biaya tersebut menjadi nol.

5. Penelitian Terdahulu

Setelah dilakukan kajian untuk referensi serta acuan yang digunakan dalam melakukan penelitian. Kajian penelitian terdahulu sebagai berikut:

TABEL I
PENELITIAN TERDAHULU

No	Peneliti	Judul	Permasalahan	Hasil
1	Ananda Rizqon Maulana, Dzakiyah Widyaningrum	Peramalan Permintaan ES Tube di Jalur Agen dengan Metode Winter	Permintaan agen terhadap Es Tube selalu berbeda yang dipengaruhi oleh hari, musim, ekonomi agen.	Peramalan menggunakan metode Winter dengan parameter α=0.28 γ=0.25 δ=0.3 memiliki nilai MAPE sebesar 11%. Dan juga Berdasarkan nilai MAPE peramalan yang dipilih memiliki keakuratan "akurat" dikarenakan nilai MAPE kurang dari 20%.
2	Muchammad Sultan Jovanka Maulana, Akhmad Syakhroni	Peramalan Permintaan Gula Bulk dan Gula Kemas Menggunakan Metode Winter's *Exponential Smoothing* di PT. XYZ	Agar dapat memaksimalkan pendapatan perusahaan, Departemen pemasaran harus dapat melakukan peramalan permintaan.	Nilai error Gula Bulk terendah MAD sebesar 991, MSD 2.028.536, dan MAPE 135. Meskipun MAPE kurang dari 10% menunjukkan akurasi tinggi, MAD dipilih sebagai patokan. Untuk gula kemas, nilai MAD terendah 35,34, MSD 2573,07, dan MAPE 75,17. MAPE yang rendah juga menunjukkan akurasi tinggi.
3	Anna Lusiana, Popy Yuliarty	Penerapan Metode Peramalan (FORECASTIN G) pada Permintaan Atap di PT. X	PT. X, ingin mempertahankan kualitas produk dan pemenuhan permintaan	Metode dengan *error* terendah yaitu *Exponential Smoothing* dengan α = 0,2 dengan nilai MAPE yakni 32,67; yakni 286.023,31; yakni 118.336.236.635,27; dan MFE yakni 286.023,31. Sehingga peramalan produk Atap H untuk tahun 2019 dapat menggunakan Metode *Exponential Smoothing* dengan α = 0,2.
4	Suparno, Norma Zunita, Muhammad Hafidz Yusuf	Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pupuk Dolomit Menggunakan Metode (MRP	Sulitnya melakukan prediksi *inventory* menyebabkan *inventory* menumpuk dibanding kebutuhan aslinya.	Perlunya melakukan peramalan permintaan produk agar pembuatan jadwal induk produksi menjadi lebih mudah. Dari analisis penggunaan kedua teknik *lot sizing*, dapat disimpulkan bahwa metode

				MRP dapat diterapkan di CV Wahana Jati Persada dengan mempertimbangkan penggunaan teknik lot *sizing lot for lot* (L4L).
5	Halimah Anis Kurlillah, Adelia Tata Anggita, Nenzy Agustin Dwi Prahesti	Peramalan Permintaan Produk Beras Pandan Wangi Asli dengan Metode ARIMA dan Seasonal ARIMA (SARIMA) pada Perusahaan *Agriculture Business*	Tidak dapat memenuhi permintaan konsumen beras pandan wangi asli yang masih belum dapat terpenuhi karena keterbatasan bahan baku.	Metode terbaik yang didapat adalah ARIMA (0,1,1) karena memiliki nilai MSE terkecil untuk model peramalan permintaan beras pandan wangi asli pada Perusahaan *Agriculture Business*. Hasil peramalan permintaan beras pandan wangi asli menggunakan metode *Autorgressive Integrated Moving Average* (ARIMA) pada Perusahaan Agriculture Business tahun 2024 bulan Januari sebanyak 94 ton, Februari 95 ton, Maret 95 ton, April 95 ton, Mei 96 ton dan Juni 96 ton

Berdasarkan hasil perbandingan terhadap sejumlah penelitian terdahulu, terdapat beberapa perbedaan mendasar yang menjadi pembeda dalam penelitian ini, meliputi objek penelitian, penggunaan data populasi secara keseluruhan tanpa pengambilan sampel, pemilihan metode peramalan, serta pendekatan *lot sizing* yang digunakan. Penelitian ini berfokus pada pengendalian persediaan di gudang untuk meminimalkan risiko terjadinya kekurangan stok (*stockout*) maupun kelebihan persediaan (*overstock*). Meskipun demikian, penelitian ini memiliki kesamaan dengan beberapa penelitian sebelumnya, khususnya dalam karakteristik data permintaan yang menunjukkan pola musiman serta penerapan metode *Material Requirements Planning* (MRP). Kebaruan penelitian ini terletak pada objek penelitian dan karakteristik permasalahan yang dihadapi oleh Konveksi Aissock. Adapun tujuan penelitian ini adalah memperoleh hasil peramalan permintaan untuk periode mendatang sebagai dasar dalam menentukan jumlah persediaan yang optimal sesuai kebutuhan, dengan menerapkan beberapa pendekatan *lot sizing* guna mendukung efektivitas perencanaan kebutuhan material.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

1. Metode Penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan ialah pada konveksi AISSOCCK yang terletak di Cijerah, Cimahi Selatan dengan proses produksi *packaging* produk jadi kaos kaki. Pada penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode *forecasting* perbandingan metode *Expoenential Smoothing* dengan *Mooving Average*, serta dengan menggunakan metode MRP melalui Teknik *Lot for Lot* dan Frekuensi Periode *Requirement*. Adapun jenis data yang digunakan ialah kuantitatif dengan data permintaan, data persediaan dan biaya pemesanan pada produk kaos kaki terhitung sejak Oktober 2023 – November 2024. Berikut merupakan tahapan analisis penelitian:

a. Melakukan peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* (pemulusan eksponensial) *Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan, adalah dengan memasukan prakiraan permintaan pada September 2023 – September 2024 dengan data permintaan nyata atau data permintaan aktual ke dalam rumus *Exponential Smoothing.*
b. Melakukan peramalan menggunakan metode *Moving Average* (rata-rata bergerak) *Moving Average* merupakan metode peramalan yang menggunakan rata-rata historis aktual dibeberapa periode terakhir untuk peramalan periode Oktober 2023 – September 2024 pada Konveksi Aissock.
c. Melakukan pengukuran akurasi hasil perhitungan. Ada tiga ukuran yang biasa digunakan untuk mengukur akurasi hasil peramalan permintaan, yaitu:
    1) MAD (*Mean Absolute Deviation*) MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.
    2) MSE (*Mean Square Error*) MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada Oktober 2023 – September 2024 dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

3) MAPE (*Mean Percentage Error*) MAPE biasanya lebih berarti membandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil ramalan terhadap permintaan aktual selama periode Oktober 2023 – September 2024 yang akan memberikan informasi persentase kesalahan.

d. Perancangan MPS (*Master Productions Schedule*) tahap ini berdasarkan pada hasil peramalan produk Kaos Kaki 12 bulan terakhir yang telah dilakukan sebelumnya.

e. Pembuatan *Bill Of Material* (BOM) hal ini terkait dengan penguraian bahan baku yang akan digunakan pada produksi agar dapat menentukan jumlah komponen yang diperlukan.

f. Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan pendekatan MRP dengan menggunakan teknik LFL dan FPR.

g. Perbandingan teknik *lotting* untuk persediaan dari setiap metode MRP untuk dipilih pada teknik persediaan paling baik dan biaya yang paling efisien.

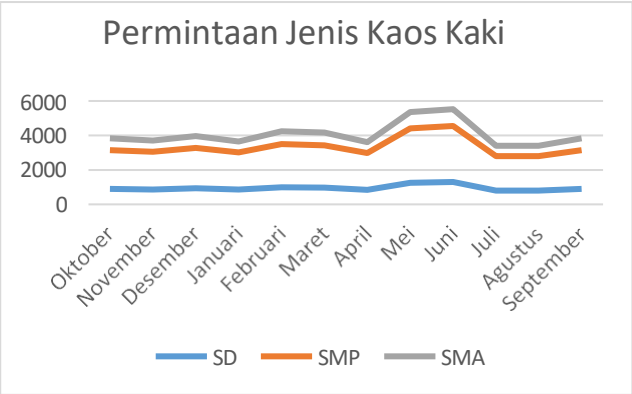
2. Data Permintaan

Berikut merupakan data permintaan keseluruhan maupun jumlah permintaan tiga jenis kaos kaki pada Oktober 2023 – September 2024 adalah sebagai berikut:

TABEL I
DATA PERMINTAAN DAN PERSEDIAAN KAOS KAKI

Periode (Bulan)	Permintaan (set)			Permintaan Keseluruhan per periode	Persediaan (set)
	SD	SMP	SMA		
Oktober	900	2.250	675	2.250	2.160
November	870	2.175	652	2.175	2.880
Desember	934	2.335	700	2.335	2.520
Januari	860	2.150	645	2.150	3.240
Februari	1.000	2.500	750	2.500	2.000
Maret	980	2.450	735	2.450	2.160
April	850	2.125	637	2.125	2.160
Mei	1.260	3.150	945	3.150	2.520
Juni	1.300	3.250	975	3.250	3.600
Juli	800	2.000	600	2.000	3.240
Agustus	800	2.000	600	2.000	2.520
September	900	2.250	675	2.250	2.160
Total	28.635				

Dengan data permintaan pada tabel I maka didapatkan plot sebagai berikut :



Gambar 1. Plot data permintaan kaos kaki

Berdasarkan Gambar 1 permintaan kaos kaki mulai Oktober 2023 – September 2024 memiliki pola musiman menjelang pertengahan tahun. Oleh karena itu metode yang dapat diterapkan adalah *Exponential Smoothing* dan *Mooving Average* yang cukup baik dalam melihat pola tren dengan sedikit data [9].

3. Peramalan Permintaan

Ukuran ketepatan hasil peramalan adalah cara untuk mengukur sejauh mana perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya.[4] Berikut merupakan hasil perbandingan akurasi kesalahan terkecil dengan menggunakan *software* POM QM:

TABEL II
AKURASI HASIL PERAMALAN

Metode Peramalan	Jenis Kaos Kaki	MAD	MSE	MAPE
Exponential Smoothing	SD	143	37.503	0,15
	SMP	107	21.072	0,15
	SMA	108	21.119	0,15
Mooving Average	SD	179	46.592	0,19
	SMP	134	26.229	0,19
	SMA	134	26.188	0,19

Berdasarkan table 2 hasil uji kesalahan tingkat kesalahan yang paling rendah ditunjukkan oleh metode *Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE 0,15. Sedangkan pada metode *Mooving Average* sendiri memiliki nilai MAPE sebesar 0,19. Sehingga metode yang digunakan adalah *Exponential Smoothing* dengan *alpha* 0,6.

4. Master Production Schedule (MPS)

Master production Schedule merupakan ringkasan penjadwalan produksi dari hasil peramalan yang telah dilakukan sebelumnya. [15] Dikarenakan terdapat 3 jenis kaos kaki, maka dibuat MPS secara terpisah. Berikut adalah tabel dari nilai MPS:

TABEL III
MPS KAOS KAKI SD

Periode	Hasil *Forecasting* (set)
November 2024	900
Desember 2024	882
Januari 2025	913
Februari 2025	881
Maret 2025	953
April 2025	969
Mei 2025	898
Juni 2025	1.115
Juli 2025	1.226
Agustus 2025	970
September 2025	868
Oktober 2025	887

TABEL IV
MPS KAOS KAKI SMP

Periode	Hasil *Forecasting* (set)
November 2024	676
Desember 2024	662
Januari 2025	685
Februari 2025	662
Maret 2025	714
April 2025	727
Mei 2025	674
Juni 2025	836
Juli 2025	920
Agustus 2025	728
September 2025	651
Oktober 2025	665

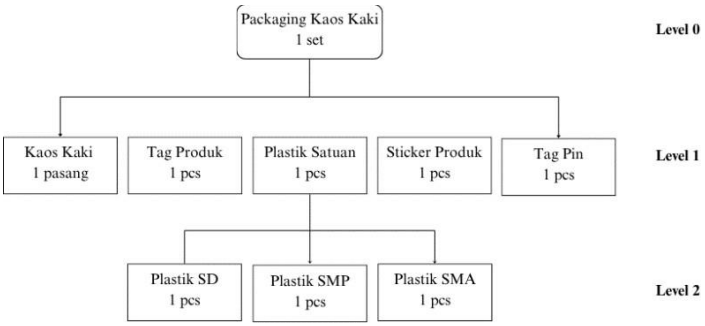
TABEL V
MPS KAOS KAKI SMA

Periode	Hasil *Forecasting* (set)
November 2024	675
Desember 2024	661
Januari 2025	684
Februari 2025	661

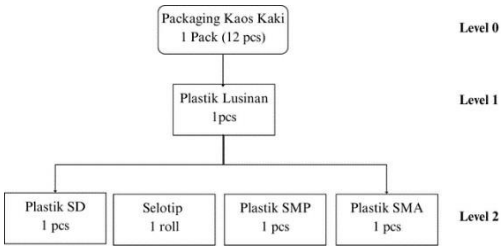
Maret 2025	714
April 2025	727
Mei 2025	673
Juni 2025	836
Juli 2025	919
Agustus 2025	728
September 2025	651
Oktober 2025	665

5. Bill of Material

Berikut adalah *Bill of Material* yang dibutuhkan untuk setiap yang berkaitan dengan kegiatan *packaging* yang dilakukan antara lain:



Gambar 2. *Bill of Material* satu set kaos kaki



Gambar 3. *Bill of Material* satu lusin kaos kaki

Level pertama pada kedua bagan merupakan produk akhir yaitu produk satu set dan satu lusin kaos kaki. Level kedua adalah bahan pendukung produk lusinan kaos kaki, dan level ketiga adalah tahap menyatukan set kaos kaki baik satu set maupun satu lusin kaos kaki. Adapun bagan BOM dibuat menjadi 2 bagian, dikarenakan untuk proses *packaging* terdapat dua tahap serta terdapat item pendukung yang berbeda ukuran.

TABEL VI
BOM SATU SET KAOS KAKI

Level Komponen	Komponen	Sumber
0	Lusinan Kaos Kaki	Dibuat
1	Kaos Kaki	Dibeli
1	Tag produk	Dibeli
1	Tag pin	Dibeli
1	*Sticker* produk	Dibeli
1	Plastik satuan	Dibeli
2	Plastik SD	Dibeli
2	Plastik SMP	Dibeli
2	Plastik SMA	Dibeli

TABEL VII
BOM SATU LUSIN KAOS KAKI

Level Komponen	Komponen	Sumber
0	*Packaging* Kaos Kaki	Dibuat
1	Plastik Lusinan	Dibeli
2	Platik SD	Dibeli

2	Plastik SMP	Dibeli
2	Plastik SMA	Dibeli
2	Selotip	Dibeli

Biaya persediaan mencakup dua jenis biaya yaitu biaya pemesanan serta biaya penyimpanan. Berikut rincian dari kedua jenis biaya tersebut:

TABEL VIII
BIAYA PEMESANAN

Uraian Biaya	Jumlah Satuan	Harga
Ongkos kirim pembelian bahan baku	1	Rp. 90.000

Pada biaya pengadaan ongkos kirim diketahui bahwa pemesanan bahan baku dilakukan setiap 7 hari sekali atau 4 kali dalam satu periode. Untuk satu kali pengiriman membutuhkan Rp. 90.000 termasuk bahan bakar dan angkut bahan baku. Dengan itu maka setiap satu periode membutuhkan sekitar Rp. 360.000.

TABEL IX
BIAYA PENYIMPANAN

Uraian Biaya	Periode (tahun)	Harga
Biaya Penyimpanan	1	Rp. 3.116.00-,

Dikarenakan konveksi AISSOCK sendiri belum menyediakan Gudang penyimpanan khusus dan tidak memiliki biaya penyimpanan langsung, penelitian ini menggunakan *implisit holding cost* sebesar 10 % per tahun untuk estimasi konservatif dari biaya tersembunyi dari penyimpanan. Dengan demikian persediaan bahan baku dari September 2023 – Oktober 2024 sejumlah 31. 160 pcs [14].

6. *Safety Stock*

Safety stock atau persediaan pengaman merupakan bahan baku cadangan yang disisapkan untuk menghindari *stock*out. Adapun rumus dalam menghitung *safety stock* dengan metode perbedaan pemakaian maksimum dan rata – rata adalah sebagai berikut:

$$SS = (Pemakaian\ maksimum - Rata - rata) x\ lead\ time \qquad (3)$$

TABEL X
SAFETY STOCK KAOS KAKI SD

Nama Komponen	*Lead time* (hari)	*Safety stock* (set)	*Safety stock* (lusin)
Kaos kaki polos	7	1.896	158
Tag produk	5	1.354	113
Tag pin	1	271	23
Sticker produk	5	1.354	113
Selotip	1	271	23
Plastik satuan	2	542	45
Plastik lusinan	2	542	45

TABEL XI
SAFETY STOCK KAOS KAKI SMP

Nama Komponen	*Lead time* (hari)	*Safety stock* (set)	*Safety stock* (lusin)
Kaos kaki polos	7	1.423	119
Tag produk	5	1.017	85
Tag pin	1	203	17
Sticker produk	5	1.017	85
Selotip	1	203	17

TABEL XII
SAFETY STOCK

Nama Komponen	*Lead time* (hari)	*Safety stock* (set)	*Safety stock* (lusin)
Plastik satuan	2	407	34
Plastik lusinan	2	407	34

TABEL XIII
SAFETY STOCK KAOS KAKI SMA

Nama Komponen	*Lead time* (hari)	*Safety stock* (set)	*Safety stock* (lusin)
Kaos kaki polos	7	1.420	118
Tag produk	5	1.014	85
Tag pin	1	203	17
Sticker produk	5	1.014	85
Selotip	1	203	17
Plastik satuan	2	406	34
Plastik lusinan	2	406	34

7. Lot for Lot

TABEL XIV
LFL KAOS KAKI SD

	Initial Inventory	Periode												Total	*Average Demand*	*Total Cost*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Demand	158	75	74	76	73	79	81	75	93	102	81	72	74	955	79,58	3.692
Order Receipt				67	73	79	81	75	93	102	81	72	74	797		
Inventory		83	9											92		
Holding cost		83	9											92		
Setup cost				360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	3.600		

TABEL XV
LFL KAOS KAKI SMP

	Initial Inventory	Periode												Total	*Average Demand*	*Total Cost*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Demand	119	56	55	57	55	60	61	56	70	77	61	54	55	717	59,75	3.671
Order Receipt				49	55	60	61	56	70	77	61	54	55	598		
Inventory		63	8											71		
Holding cost		63	8											71		
Setup cost				360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	3.600		

TABEL XVI
LFL KAOS KAKI SMA

	Initial Inventory	Periode												Total	Average Demand	Total Cost
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Demand	118	56	55	57	55	60	61	56	70	77	61	54	55	716	59,75	3.669
Order Receipt				50	55	60	61	56	70	77	61	54	55	599		
Inventory		62	7											69		
Holding cost		62	7											69		
Setup cost				360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	3.600		

8. Fixed Periode Requirement

TABEL XVII
FPR KAOS KAKI SD

	Initial Inventory	Periode												Total	*Average Demand*	*Total Cost*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Demand	158	76	74	76	73	79	81	75	93	102	81	72	74	955	79,58	4.532
Order Receipt		149		149		160		168		183		146		955		
Inventory		232	158	231	158	239	158	251	158	238	158	232	158	2.372		
Holding cost		232	158	231	158	239	158	251	158	238	158	232	158	2.372		
Setup cost		360		360		360		360		360		360		2.160		

TABEL XVIII
FPR KAOS KAKI SMP

	Initial Inventory	Periode												Total	*Average Demand*	*Total Cost*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Demand	119	56	55	57	55	60	61	56	70	77	61	54	55	717	59,75	3.945
Order Receipt		111		112		121		126		138		109		717		
Inventory		174	119	174	119	180	119	189	119	180	119	174	119	1.785		
Holding cost		174	119	174	119	180	119	189	119	180	119	174	119	1.785		
Setup cost		360		360		360		360		360		360		2.160		

TABEL XIX
FPR KAOS KAKI SMA

	Initial Inventory	Periode												Total	*Average Demand*	*Total Cost*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Demand	118	56	55	57	55	60	61	56	70	77	61	54	55	717	59,75	3.935
Order Receipt		112		112		120		126		137		110		717		
Inventory		174	119	174	119	179	118	188	118	178	117	173	118	1.775		
Holding cost		174	119	174	119	179	118	188	118	178	117	173	118	1.775		
Setup cost		360		360		360		360		360		360		2.160		

Sehingga dari hasil pengolahan dua Teknik MRP tersebut didapatkan perbandingan jumlah pemesanan bahan baku dan total biaya mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Berikut perbandingan total *cost* Teknik LFL dan FPR:

TABEL XX
PERBANDINGAN TOTAL COST MRP

Metode	Kaos Kaki SD	Kaos Kaki SMP	Kaos Kaki SMA	Total *Cost*
Lot For Lot	Rp. 3.692.000	Rp. 3.671.000	Rp. 3.669.000	Rp. 11.034.000
Fixed Periode Requirement	Rp. 4.532.000	Rp. 3.945.000	Rp. 3.935.000	Rp. 12.412.000

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* digunakan pada tahap peramalan (*forecasting*) dengan mempertimbangkan pola musiman pada data permintaan perusahaan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE sebesar 0,15, lebih rendah dibandingkan metode *Moving Average* dengan nilai MAPE sebesar 0,19. Selanjutnya, untuk menghindari kekurangan persediaan (*stockout*) maupun kelebihan persediaan (*overstock*), dilakukan perhitungan kebutuhan bahan baku menggunakan metode *Material Requirements Planning* (MRP) dengan teknik *Lot for Lot* (LFL) dan *Fixed Period Requirement* (FPR). Teknik LFL menentukan jumlah pemesanan sesuai dengan kebutuhan pada setiap periode, sehingga hanya terdapat *holding cost* pada dua periode pertama, meskipun *setup cost* relatif tinggi karena pemesanan dilakukan setiap periode. Sementara itu, teknik FPR menggabungkan pemesanan untuk dua periode sekaligus guna menekan *setup cost*, tetapi menimbulkan biaya penyimpanan yang cukup tinggi. Berdasarkan pertimbangan total biaya (*total cost*) dan kapasitas penyimpanan, teknik LFL dinilai cukup efisien untuk diterapkan pada data permintaan yang berfluktuasi. Hal ini didukung oleh hasil perhitungan yang menunjukkan bahwa tidak terdapat sisa persediaan pada akhir periode, kecuali pada periode pertama dan kedua yang persediaannya dipenuhi melalui *safety stock*. Dengan demikian, teknik LFL relevan digunakan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku pada kondisi permintaan yang mengalami fluktuasi karena jumlah pemesanan disesuaikan dengan kebutuhan produksi pada setiap periode.

REFERENSI

[1] Shaid NJ. Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran. Kompas.com [Internet]. 3 Maret 2022; Tersedia pada: https://money.kompas.com/read/2022/04/02/212958726/faktor-faktor-yang-memengaruhi-permintaan-dan-penawaran?page=all
[2] Bahri AS. Perencanaan Produksi Dalam Produksi Tepung Untuk Pakan Ternak Pada CV. Bulu Nusantara Gresik. Universitas Internasional Semen Indonesia Gresik; 2022.
[3] Subekti, Yevita Nursyanti. Optimasi Persediaan Dengan Pendekatan Deterministik Dinamis Pada Industri Manufaktur. J Teknol Dan Manaj Ind Terap. 30 Maret 2023;2(I):8–18.
[4] Yuliana UI, Suryadi A. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Pintu dengan Metode Material Requirement Planning (MRP). 2024;16(2024).

[5] Wibowo A. Manajemen Operasional. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik; 2020.
[6] Kurniawan I, Saraswati T, Ongkopratama PDP. Enhancing Production Planning and Inventory Control with a Web-Based System: A Case Study in an Indonesian Packaging Manufacturer Company. Februari 2025;26(1):105–26.
[7] Biswas T, Barral RN. A Review On Production Planning And Control. Int J Multidiscilinary Innov Res. Juli 2021;1(1):70–8.
[8] Brahmantyo FXDA, Kurniawan I, Saraswati T. Developing Production Planning and Control System by Applying Dispatching Rules: A Case Study at A Packaging Manufacturer. Performa Media Ilm Tek Ind. 14 Maret 2025;24(1):77.
[9] Lusiana A, Yuliarty P. Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X. Ind Inov J Tek Ind. 4 Juni 2020;10(1):11–20.
[10] Halimah Anis Kurlillah, Adelia Tata Anggita, Nenzy Agustin Dwi Prahesti. Peramalan Permintaan Produk Beras Pandan Wangi Asli dengan Menerapkan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Seasonal ARIMA (SARIMA) pada Perusahaan Agriculture Business. J Penelit Rumpun Ilmu Tek. 11 Oktober 2024;3(4):105–11.
[11] Bobby Syakir RA, Budiman AA. Perbandingan Akurasi Double Exponential Smoothing dan ARIMA dalam Memprediksi Penjualan di E-Commerce Nibans Cake. J TIFDA Technol Inf Data Anal. 12 September 2024;1(1):4–7.
[12] Darmawan RN, Wijaya JCA, Putra AP. Peramalan Tingkat Penghunian Kamar (TPK) pada Hotel Berbintang di Banyuwangi dengan Metode Naive dan Decomposition. G-Tech J Teknol Terap. 23 Desember 2023;8(1):114–24.
[13] Hajjah A, Marlim YN. Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan. TechnoCom. 9 Februari 2021;20(1):1–9.
[14] Gasperrsz V. Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2005. 328 hlm.
[15] Erlangga MR, Basuki DE, Jannah RM, Apriani RA, Azizah NA. Analisis Perencanaan Kapasitas dan Penjadwalan Produksi Produk Gula pada PG. Madukismo. J Ind View. 7 Desember 2023;5(2):38–52.