

STRATEGI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UTAMA YEAY APPAREL BERBASIS METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) DAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (MRP)

1st Alfa Rizq Dhiya'Ulhaq
Teknik Industri

Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
alfarizqdh@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Halim Qista Karima, S.T., M.Sc
Teknik Industri

Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
halimk@telkomuniversity.ac.id

3rd Fauzan Romadlon, S.T., M.Eng.
Teknik Industri

Universitas Telkom Purwokerto
Purwokerto, Indonesia
fauzanro@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Yeay Apparel merupakan UMKM yang bergerak di bidang konveksi dan memproduksi berbagai jenis *apparel* secara custom, salah satunya adalah Pakaian Dinas Harian (PDH). Dalam proses produksinya, perusahaan menghadapi kendala berupa kekurangan bahan baku yang menyebabkan keterlambatan pemenuhan permintaan. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan dan merencanakan kebutuhan bahan baku menggunakan metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, serta *Material Requirement Planning* (MRP). Berdasarkan hasil analisis, metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.9$ dipilih karena memberikan tingkat kesalahan paling rendah. Hasil peramalan tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan *Master Production Schedule* dan perhitungan kebutuhan bahan baku melalui MRP. Dari hasil perencanaan, diketahui bahwa pengadaan bahan baku perlu dijadwalkan secara periodik untuk menghindari kekurangan, seperti pengadaan kain dua kali setahun, benang dan tinta satu kali, serta emblem tiga kali. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi strategis dalam pengendalian persediaan bahan baku agar produksi berjalan lebih efisien dan tepat waktu.

Kata kunci — Persediaan Bahan Baku, *Exponential Smoothing*, *Moving Average*, MRP, PDH, Industri Konveksi

I. PENDAHULUAN

Peran industri manufaktur pada tingkat daerah juga menjadi tulang punggung pembangunan ekonomi regional. Setiap daerah memiliki potensi sektor unggulan yang beragam, mulai dari industri makanan dan minuman, tekstil, furnitur, hingga konveksi [1]. Industri konveksi memiliki peran yang cukup strategis dalam mendukung perekonomian daerah maupun nasional, terutama melalui kontribusi disektor manufaktur dan penciptaan lapangan kerja [2].

Kabupaten Banyumas merupakan salah satu daerah penyangga ekonomi di wilayah selatan Provinsi Jawa Tengah yang turut berkontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) provinsi [3]. Berdasarkan data BPS tahun 2023, total PDRB Kabupaten Banyumas mencapai Rp68.75 triliun, dengan sektor industri pengolahan sebagai penyumbang terbesar yakni sebesar 23.08% [4]. Meskipun demikian, masih terdapat berbagai tantangan di tingkat lokal yang menghambat optimalisasi potensi sektor industri, khususnya industri konveksi yang berskala kecil hingga menengah.

Industri konveksi memiliki potensi yang besar dalam peningkatan ekonomi daerah maupun nasional, namun banyak UMKM konveksi di Indonesia menghadapi tantangan

dalam pengelolaan persediaan bahan baku. Keterbatasan modal dan perhitungan persediaan bahan baku yang tidak tepat seringkali membuat sulit mengelola stok secara efisien, yang mengakibatkan masalah *overstock* atau *stockout* [5]. Pengendalian persediaan merupakan serangkaian aktivitas yang sangat penting untuk memastikan tersedianya persediaan dan pemenuhan permintaan yang dapat mempengaruhi kinerja rantai pasok [6]. Pengendalian persediaan harus diperhatikan karena pengelolaan yang efisien dapat meminimalkan biaya penyimpanan, pembelian dan kekurangan stok. Efisiensi dalam pengelolaan persediaan tidak hanya berdampak pada pengurangan biaya operasional namun juga dapat berdampak terhadap peningkatan kelancaran produksi dan kepuasan pelanggan [7].

Yeay Apparel merupakan salah satu UMKM yang bergerak di industri konveksi yang berlokasi di Jl. Riyanto, Karangmiri, Sumampir, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Usaha ini memproduksi berbagai jenis *Apparel* secara *custom*, antara lain Pakaian Dinas Harian (PDH), jersey, *t-shirt*, jaket, dan jenis pakaian lainnya. Sistem pemesanan produk pada Yeay Apparel menggunakan sistem *Make to Order* (MTO) yang menyebabkan fluktuasi jumlah pesanan dan ketidakpastian dalam perencanaan produksi. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah pengelolaan persediaan bahan baku, khususnya kain *drill* yang menjadi komponen utama dalam pembuatan Pakaian Dinas Harian (PDH). Ketika terjadi kenaikan permintaan, keterlambatan pengadaan bahan baku dapat menyebabkan terganggunya proses produksi dan keterlambatan penyelesaian pesanan.

Saat ini, pengelolaan persediaan di Yeay Apparel masih mengandalkan metode manual dalam memprediksi kebutuhan bahan baku. Hal ini mengakibatkan kurangnya konsistensi dalam perencanaan persediaan, yang sering kali berujung pada *out of stock*. Kehabisan bahan baku (*out of stock*) akan sangat berpengaruh pada efisiensi produksi karena waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan produksi akan terbuang karena tidak tersedianya bahan baku. Dampak dari *out of stock* akan berakibat penurunan kepuasan pelanggan karena produk yang mereka pesan tidak sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan yang menyebabkan citra dari perusahaan buruk [8].

Permasalahan yang dihadapi oleh Yeay Apparel, perusahaan mengalami kesulitan dalam mengelola persediaan bahan baku secara efisien karena belum memiliki

sistem perencanaan yang mampu menyesuaikan dengan fluktuasi permintaan. Hal ini menyebabkan kekurangan bahan baku yang berdampak pada keterlambatan produksi dan menurunnya kepercayaan pelanggan. Di sisi lain, pengadaan bahan baku yang tidak tepat juga berisiko menimbulkan kelebihan stok dan meningkatkan biaya penyimpanan. Berdasarkan permasalahan UMKM yang terjadi, penelitian ini akan difokuskan pada perancangan strategi pengendalian dan perencanaan kebutuhan bahan baku agar perusahaan dapat memenuhi permintaan produksi secara tepat waktu, menjaga ketersediaan stok yang optimal, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk (1) Merencanakan kepastian permintaan produk untuk pengendalian bahan baku utama Pakaian Dinas Harian (PDH) di Yeay Apparel yang dapat mengganggu kelancaran proses produksi (2) Memberikan rekomendasi kepada Yeay Apparel untuk perbaikan dalam proses pengadaan bahan baku utama Pakaian Dinas Harian (PDH).

II. KAJIAN TEORI

A. Forecasting

Forecasting adalah proses memprediksi atau memperkirakan nilai atau kejadian di masa depan berdasarkan informasi dan data yang tersedia pada periode sebelumnya [9]. Tujuan utama dari *forecasting* adalah untuk mengidentifikasi tren, pola, atau perilaku yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan di masa depan. Metode *forecasting* dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk ekonomi, bisnis, keuangan, ilmu sosial, dan meteorologi. *Forecasting* atau peramalan juga digunakan untuk memprediksi jumlah atau tingkat produksi yang diharapkan di masa depan. Peramalan produksi penting dalam perencanaan operasional dan pengelolaan rantai pasokan, karena dapat membantu perusahaan untuk mengoptimalkan produksi, persediaan, dan pengiriman produk. Peramalan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode seperti metode deret waktu, metode analisis kausal, dan metode perbandingan [10].

B. Time series

Time series atau data berkala adalah jenis data yang dihasilkan dari pengamatan atau pengukuran yang dilakukan secara teratur selama periode waktu tertentu [11]. Karakteristik utama dari data *time series* adalah adanya ketergantungan pada waktu. Ini berarti bahwa nilai-nilai dalam *time series* saling terhubung dan dapat dipengaruhi oleh pola, tren, musiman, atau fluktuasi lainnya yang berkaitan dengan waktu. Beberapa contoh data *time series* yang umum meliputi data penjualan bulanan, harga saham harian, data cuaca tahunan, atau data penggunaan listrik per jam. Analisis *time series* digunakan untuk memahami pola dan perilaku data seiring waktu, serta untuk melakukan peramalan dan prediksi nilai di masa depan. Terdapat beberapa pola peramalan menggunakan *time series* diantaranya, pola *trend*, pola siklis, pola horizontal, dan pola musiman.

C. Metode Moving Average

Moving Average merupakan metode yang digunakan nilai rata-rata dari periode terakhir untuk meramalkan pada

periode berikutnya. Metode *moving average* dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dari data actual dalam rentang waktu tertentu [12].

D. Metode Exponential Smoothing

Metode peramalan dengan menggunakan konstanta penghalusan. Teknik peramalan pada metode ini adalah melakukan perbaikan berkelanjutan terhadap data pengamatan terbaru. Penekanan pada titik data sebelumnya diberi nilai 0, sedangkan penekanan pada pengamatan sekarang diberi nilai 1 [13].

E. Uji kesalahan peramalan (error)

Uji kesalahan peramalan adalah proses untuk mengevaluasi kualitas peramalan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. Uji kesalahan peramalan juga dapat membantu melihat sejauh mana keakuratan peramalan dan apakah ada kecenderungan atau pola tertentu dalam kesalahan peramalan. Terdapat beberapa metrik umum yang digunakan dalam uji kesalahan peramalan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [14].

F. Master Production Schedule (MPS)

Master Production Schedule adalah rencana produksi jangka pendek perusahaan yang berisi rencana umum dan rinci untuk menghasilkan produk akhir (*finished good*). NIPS dihitung berdasarkan permintaan aktual, peramalan permintaan, dan faktor pengaman (*lost*). *Master Production Schedule* (MPS), digunakan untuk menghitung perencanaan produksi dengan tujuan mengurangi kelebihan atau kekurangan bahan baku. *Master Production Schedule* (MPS) adalah rencana yang selalu berubah dan perlu diperbarui untuk menyesuaikan diri dengan perubahan dalam permintaan, kapasitas, dan faktor lainnya. *Master Production Schedule* (MPS) juga digunakan untuk mengetahui kapan produk tersebut dibutuhkan dan berapa banyak produk tersebut dibutuhkan [15].

G. Material Requirement Planning (MRP)

MRP merupakan suatu metode yang digunakan untuk merencanakan dan mengontrol komponen dengan memanfaatkan batasan waktu untuk menentukan itming dan jumlah material yang perlu dipesan. *Material Requirement Planning* (MRP) berfokus pada permintaan yang tergantung pada faktor lain. Permintaan ini muncul akibat dari kebutuhan untuk barang yang lebih besar dan disebut sebagai permintaan yang tergantung (*dependent*) (Khumla dan Sarawan, 2023). Input dari *Material Requirement Planning* (MRP) diantaranya *Master Production Schedule* (MPS), jumlah persediaan, dan struktur produk serta *bill of material* [16].

H. Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) adalah suatu metode pengendalian persediaan yang dirancang untuk meminimalkan seluruh biaya yang terkait dengan pemesanan dan penyimpanan. *Economic Order Quantity* (EOQ) juga merujuk pada jumlah barang atau bahan yang sebaiknya dipesan setiap kali pemesanan agar *cost* yang dikeluarkan untuk pengadaan persediaan menjadi minimal atau dengan kata lain, merupakan jumlah pembelian yang paling optimal. *Economic Order Quantity* (EOQ) juga didukung oleh *safety stock*, yang bertujuan untuk mengantisipasi permintaan yang tinggi. Selain itu, *Reorder Point* (ROP) atau titik pemesanan kembali, digunakan untuk menentukan kapan perusahaan

harus memesan kembali bahan baku. Jika perhitungan ROP tidak tepat, kemungkinan akan ada *over stock*, yang dapat meningkatkan biaya penyimpanan [17].

III. METODE

Objek yang menjadi pusat perhatian penelitian kali ini adalah ketersediaan bahan baku dalam produksi PDH di Yeay Apparel. Subjek penelitian ini adalah UMKM yang bergerak pada bidang industri konveksi yaitu Yeay Apparel.

Penelitian ini dimulai dengan melaksanakan observasi di Yeay Apparel yang terletak di Purwokerto dengan metode observasi. Selanjutnya, dilakukan tinjauan literatur untuk mendalami pemahaman terkait permasalahan yang ingin diselesaikan dengan menelaah terhadap buku, literatur, catatan, dan laporan tugas akhir. Setelah melakukan studi literatur, selanjutnya dilakukan identifikasi masalah, merumuskan masalah, dan menentukan tujuan penelitian. Setelah melakukan studi literatur, kemudian peneliti mengumpulkan data berupa jumlah permintaan Pakaian Dinas Harian (PDH), jumlah produksi Pakaian Dinas Harian (PDH), jumlah bahan baku, *lead time*, *Bill of material* produk, dan *inventory* bahan baku.

Peneliti memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan data. Perhitungan data ini dimulai dengan melakukan *forecasting* untuk meramalkan kebutuhan bahan baku pada beberapa periode yang akan datang. Setelah itu, dilakukan perhitungan menggunakan *Master Production Schedule* (MPS) untuk menghitung kebutuhan yang menunjang proses produksi di periode berikutnya. Setelah itu peneliti akan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Material Requirement Planing* (MRP) untuk menghitung jumlah bahan baku yang diperlukan untuk periode produksi berikutnya. Pada perhitungan MRP terdapat perhitungan *lotting* (menentukan jumlah pesanan yang dibutuhkan), penulis menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan bahan baku.

Perusahaan harus melakukan pemesanan kembali bahan baku yang mereka butuhkan. Tahap terakhir melibatkan analisis dan memberikan usulan perbaikan untuk jadwal pemesanan bahan baku Pakaian Dinas Harian (PDH) di Yeay Apparel, serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.



GAMBAR 1.

FLOWCHART ALUR PENELITIAN

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara langsung melalui dua metode utama, yaitu wawancara dan observasi lapangan. Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan pemilik usaha Yeay Apparel sebagai narasumber utama. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperoleh data primer yang relevan dengan permasalahan penelitian, seperti data historis permintaan produk, jumlah pemesanan bahan baku, frekuensi pembelian, kebijakan pemesanan yang berlaku, serta kendala yang dihadapi dalam pengendalian persediaan. Data ini sangat penting sebagai dasar dalam penerapan dan analisis metode yang digunakan. Selain itu, dilakukan pula observasi secara langsung ke lokasi produksi Yeay Apparel guna mengamati alur proses produksi, penyimpanan bahan baku, pola permintaan pelanggan, serta sistem pencatatan persediaan yang diterapkan. Observasi ini bertujuan untuk melengkapi informasi yang diperoleh melalui wawancara serta memberikan gambaran nyata mengenai aktivitas operasional yang berkaitan dengan manajemen persediaan bahan baku utama di Yeay Apparel.

Pelaksanaan penelitian didukung beberapa alat dan bahan sebagai media untuk memudahkan penelitian diantaranya laptop, alat tulis, *software* POM-QM, *software* MS Excel, dan *smartphone*. Teknik Analisis data digunakan untuk menganalisa data yang diperoleh dengan melakukan wawancara, pengamatan, dan arsip dokumentasi yang dimiliki oleh Yeay *Apparel* Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia. Tahapan analisa data untuk penelitian ini adalah:

A. Melakukan *forecasting*

Forecasting digunakan untuk meramalkan kebutuhan bahan baku pada periode selanjutnya. *Forecasting* ini dilakukan dengan metode *moving average* dan *Exponential Smoothing* untuk kemudian dipilih mana yang memiliki tingkat kesalahan paling rendah.

B. Menghitung *Master Production Schedule* (MPS)

Jadwal Produksi Induk, juga dikenal sebagai MPS menguraikan jadwal produksi untuk menunjukkan jumlah produksi akhir untuk setiap periode waktu, biasanya mingguan, sepanjang kerangka waktu perencanaan taktis. MPS berencana untuk memproduksi (memecah) jumlah tertentu dalam jangka waktu tertentu.

C. Menghitung *Econom Order Quantity* (EOQ)

Perhitungan EOQ bertujuan untuk melakukan *lotting* pada perhitungan kebutuhan bahan baku. Peneliti melakukan *lotting* menggunakan EOQ karena EOQ melakukan perhitungan dengan mempertimbangkan biaya yang paling ekonomis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Penelitian ini berfokus pada pengendalian bahan baku pembuatan Pakaian Dinas Harian (PDH) di Yeay *Apparel*. Bahan baku yang digunakan untuk PDH antara lain kain *Tropical*, benang jahit, pelapis (viselin), kancing, label merek, emblem, tinta, resleting.

TABEL 1
DATA BAHAN BAKU

PRODUK	PART	BAHAN BAKU	QTY	SATUAN
Stelan PDH	Badan	Kain <i>Tropical</i>	0.2	Kg
		Benang Jahit	9.6	Roll
		Benang kerah	22.65	Roll
		Label Merek	1.28	m ²
		Tinta	0.0044	Liter
		Emblem	0.144	m ²
		Kancing	7	Pcs
		Resleting	1	Pcs
	Lengan	Kain <i>Tropical</i>	0.1	Kg
		Benang Jahit	9.68	Roll
		Benang ujung lengan	17.8	Roll
		Label ukuran lengan	0.0064	m ²

PRODUK	PART	BAHAN BAKU	QTY	SATUAN
		Emblem	0.64	m ²
		Kancing	2	Pcs

Diperlukan data permintaan sebelumnya untuk meramalkan jumlah permintaan bahan baku pada periode yang akan datang. Data permintaan yang digunakan untuk melakukan permalan adalah data permintaan pada periode Mei 2023 – April 2025 (24 bulan).

TABEL 2
DATA PERMINTAAN PDH

No	Bulan	Demand 2023-2025 (Pcs)
1	Mei 2023	7397
2	Juni 2023	5061
3	Juli 2023	5248
4	Agustus 2023	3819
5	September 2023	4506
6	Oktober 2023	4318
7	November 2023	5296
8	Desember 2023	7352
9	Januari 2024	8613
10	Februari 2024	5447
11	Maret 2024	7272
12	April 2024	4930
13	Mei 2024	6861
14	Juni 2024	5273
15	Juli 2024	4939
16	Agustus 2024	2478
17	September 2024	4089
18	Oktober 2024	5250
19	November 2024	5365
20	Desember 2024	4264
21	Januari 2025	6584
22	Februari 2025	4736
23	Maret 2025	3965
24	April 2025	4990

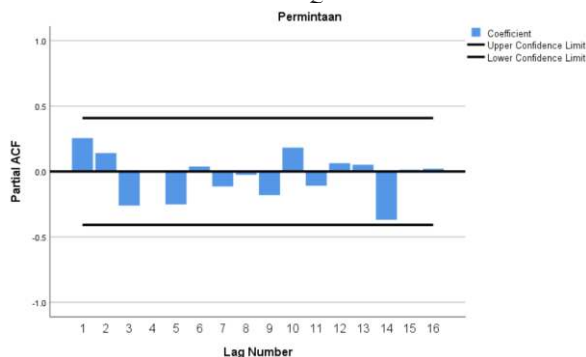
B. Pengolahan Data

Analisis Jenis Pola Data

Sebelum proses peramalan dilakukan, data permintaan bahan baku terlebih dahulu dianalisis untuk mengidentifikasi pola data yang terbentuk, seperti tren, musiman, atau siklus. Identifikasi pola ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang paling sesuai, sehingga dapat meningkatkan tingkat akurasi hasil peramalan. Akurasi peramalan yang tinggi sangat krusial dalam mendukung pengambilan keputusan yang tepat, khususnya dalam perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku secara efektif dan efisien.



GAMBAR 2.
HASIL ANALISIS SEQUENCE CHART



GAMBAR 3.
HASIL STASIONER

Sequence chart permintaan PDH pada Yeay Apparel dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistic 26*. Berdasarkan hasil analisis pola data dan uji stasioner permintaan produk PDH di Yeay Apparel menunjukkan karakteristik yang stasioner. Hal ini ditunjukkan pada gambar 2 bahwa data dapat dikatakan stasioner, jika data tidak melebihi *upper* atau *lower confidence limits* serta tidak adanya tren jangka panjang yang signifikan dan variabilitas data yang relatif konstan dari waktu ke waktu. Pola data cenderung berfluktuasi secara acak di sekitar rata-rata tetap, tanpa menunjukkan adanya kecenderungan naik atau turun secara konsisten. Kondisi ini mengindikasikan bahwa data memenuhi sifat stasioner, yaitu memiliki rata-rata dan variansi yang stabil sepanjang periode pengamatan.

Karakteristik tersebut, metode peramalan yang digunakan harus sesuai dengan pola data yang bersifat acak dan tidak musiman. Oleh karena itu, metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dipilih sebagai pendekatan yang tepat. Kedua metode ini dirancang untuk menghaluskan fluktuasi data jangka pendek dan menghasilkan prediksi yang stabil pada pola data yang tidak memiliki tren atau musiman. Selain itu, metode ini juga mudah diterapkan dalam konteks UMKM seperti Yeay Apparel karena bersifat sederhana

namun tetap mampu memberikan hasil peramalan yang cukup akurat.

Moving Average

Perhitungan metode *Moving Average* dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari sejumlah data permintaan pada periode sebelumnya, yang dinyatakan dengan nilai n . Pemilihan nilai n merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kelandaian dan responsivitas hasil peramalan terhadap fluktuasi data historis. Dalam penelitian ini, dilakukan peramalan dengan variasi nilai n dari 2 hingga 10 untuk mengevaluasi performa masing-masing model peramalan. Adapun hasil peramalan menggunakan metode *Moving Average* dengan nilai $n = 2$ hingga $n = 10$

TABEL 1.

HASIL FORECAST MOVING AVERAGE N=2

BULAN	F (n=2)
Mei 2025	4477.5
Juni 2025	4733.8
Juli 2025	4605.6
Agustus 2025	4669.7
September 2025	4637.7
Oktober 2025	4653.7
November 2025	4645.7
Desember 2025	4649.7
Januari 2026	4647.7
Februari 2026	4648.7
Maret 2026	4648.2
April 2026	4648.4

Exponential Smoothing

Perhitungan *Exponential Smoothing* dilakukan dengan menghaluskan beberapa data permintaan (α), menggunakan nilai $\alpha = 0.1-0.9$. Berikut adalah hasil *forecasting* menggunakan nilai $\alpha = 0.1-0.9$.

TABEL 2.

HASIL FORECAST EXPONENTIAL SMOOTHING ($\alpha = 0.1$)

BULAN	F ($\alpha = 0.1$)
Mei 2025	5223.89
Juni 2025	5179.42
Juli 2025	5139.39
Agustus 2025	5103.37
September 2025	5070.95
Oktober 2025	5041.77
November 2025	5015.51
Desember 2025	4991.87

BULAN	F ($\alpha = 0.1$)
Januari 2026	4970.60
Februari 2026	4951.46
Maret 2026	4934.23
April 2026	4918.72

Perhitungan *error*

Tingkat kesalahan (*error*) pada saat melakukan *forecasting* dengan metode *Moving Average* dengan $n=2$ sampai dengan $n=10$. Nilai *error* paling kecil adalah saat melakukan perhitungan dengan menggunakan nilai $n=2$ yaitu 2.5%. Tingkat kesalahan (*error*) pada saat melakukan *forecasting* dengan metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0.1$ sampai dengan $\alpha=0.9$. Nilai *error* paling kecil adalah saat melakukan perhitungan dengan menggunakan nilai $\alpha=0.9$ yaitu 0.7%.

Berdasarkan hasil *forecasting* menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, maka dapat disimpulkan bahwa antara dua metode tersebut yang paling efektif untuk melakukan perhitungan *forecasting* adalah dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha=0.9$ karena memiliki Tingkat kesalahan (*error*) yang paling kecil dibandingkan dengan metode *Moving Average*.

Bill of Material (BoM)

Bill of Materials (BOM) merupakan daftar lengkap dari semua bahan baku, komponen, dan sub-komponen yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk jadi. Dalam konteks penelitian ini, produk yang dianalisis adalah seragam PDH (Pakaian Dinas Harian) dengan model lengan lepas-pasang yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu badan dan lengan.

TABEL 3.
BILL OF MATERIAL PDH

Produk	Part	Bahan Baku	Qty	Satuan
Stelan PDH	Badan	Kain	0.2	Kg
		Benang	0.151	Roll
		Kertas	1.28	m ²
		Tinta	0.0044	Liter
		Emblem	0.144	m ²
		Kancing	7	Pcs
		Resleting	1	Pcs
	Lengan	Kain	0.1	Kg
		Benang	0.1832	Roll
		Emblem	1	Pcs

Master Production Schedule (MPS)

Pada penelitian ini dilakukan *forecasting* dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha=0.9$ karena memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil

dibandingkan dengan metode lain (*Moving Average*). *Master Production Schedule* atau Jadwal Induk Produksi Pakaian Dinas Harian (PDH) di Yeay Apparel, pada tabel tersebut dapat dilihat ramalan jumlah produk yang akan diproduksi pada periode Mei 2025-April 2026. Adapun jumlah produksi pada bulan tersebut antara lain Mei (4779), Juni (4780), Juli (4779), Agustus (4779), September (4779), Oktober (4779), November (4779), Desember (4779), Januari (4779), Februari (4779), Maret (4779), April (4779). Selanjutnya dari jadwal induk produksi tersebut akan diperinci kedalam jumlah kebutuhan material yang akan dilakukan pada periode produksi berikutnya.

Material Requirement Planning (MRP)

Perencanaan *Material Requirement Planning* (MRP) dapat dilakukan setelah melakukan perencanaan *Master Production Schedule* (MPS) berikut adalah hasil dari perencanaan MRP yang telah dilakukan menggunakan *software* POM-QM. *Material Requirement Planning* untuk satu stel PDH (badan dan lengan), kebutuhan kotor (GR) untuk setiap bulannya sesuai dengan hasil *forecasting* yang telah dilakukan sebelumnya. Jumlah persediaan (OH) untuk setiap bulannya adalah 0 karena perusahaan ini menggunakan sistem *make to order* yang berarti bahwa perusahaan baru akan melakukan proses produksi setelah ada pesanan yang masuk. Kebutuhan bersih untuk setiap bulannya sesuai dengan jumlah pesanan yang masuk pada bulan tersebut. *Lotting* yang digunakan menggunakan Lot for lot sehingga jumlah pesanan komponen harus sama dengan jumlah kebutuhan bersih. Jadwal penerimaan produk setiap bulannya sama karena menggunakan Lot for lot. Jadwal pemesanan produk dilakukan satu hari sebelum produk tersebut dibutuhkan (*lead time* untuk satu produk adalah 1 hari).

C. Verifikasi Hasil

Peramalan dilakukan dengan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Masing-masing metode diuji menggunakan tiga kriteria *error*: MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*), dan MSE (*Mean Squared Error*). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.3$ menghasilkan nilai kesalahan paling kecil dengan MAPE = 8.12%, MAD = 462 unit, dan MSE = 310,250. Oleh karena itu, metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.9$ dipilih sebagai metode terbaik.

Berdasarkan hasil peramalan, disusun MPS untuk 12 bulan ke depan. Perhitungan kebutuhan bahan baku dilakukan menggunakan struktur BOM yang sudah ditetapkan. Kebutuhan tiap bahan baku diakumulasikan sesuai jumlah produksi setiap bulan berdasarkan MPS. Hasil perhitungan diverifikasi kembali dengan perhitungan manual dan *software spreadsheet* untuk memastikan tidak terdapat selisih perhitungan.

Hasil peramalan dibandingkan dengan data permintaan aktual pada bulan terakhir sebagai uji akurasi sederhana. Selisih peramalan dan aktual tidak melebihi $\pm 10\%$, sehingga model dianggap layak digunakan untuk perencanaan ke depan.

D. Validasi

Proses validasi dilakukan untuk memastikan bahwa perencanaan yang telah disusun sesuai dengan kondisi nyata yang terjadi di Yeay Apparel. Validasi ini juga berfungsi sebagai acuan bagi pihak Yeay Apparel dalam memahami

permasalahan yang dihadapi serta menilai efektivitas solusi atau rekomendasi yang diajukan untuk perbaikan proses produksi di masa mendatang. Validasi dilaksanakan dengan menyampaikan akar permasalahan dan alternatif solusi kepada pihak Yeay Apparel.

E. Analisis Penyelesaian Masalah

Masalah utama yang dihadapi oleh Yeay Apparel adalah ketidaktepatan dalam memenuhi permintaan konsumen yang disebabkan oleh kekurangan bahan baku. Hal ini terjadi karena belum adanya sistem pengendalian persediaan yang terencana dan berdasarkan analisis permintaan yang akurat. Selama ini, proses pengadaan bahan baku dilakukan secara reaktif, yaitu berdasarkan kebutuhan jangka pendek atau bahkan saat bahan baku hampir habis. Akibatnya, ketika permintaan mengalami lonjakan, perusahaan tidak dapat memenuhi pesanan secara penuh dan tepat waktu.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, penelitian ini mengimplimentasikan metode peramalan permintaan menggunakan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.9$ merupakan metode terbaik karena memberikan tingkat kesalahan terkecil. Metode ini kemudian digunakan untuk meramalkan permintaan selama periode 12 bulan ke depan, yang menjadi dasar dalam penyusunan *Master Production Schedule* (MPS).

Selanjutnya, dengan menggunakan data MPS dan struktur *Bill of Materials* (BOM), dilakukan perhitungan kebutuhan bahan baku melalui pendekatan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP memberikan informasi tentang jumlah kebutuhan setiap bahan baku, serta waktu pemesanan yang tepat agar persediaan tidak mengalami kekurangan saat produksi berlangsung. Dengan strategi ini, perusahaan dapat menyusun jadwal pembelian bahan baku secara lebih terencana, sekaligus menyesuaikannya dengan kapasitas produksi dan siklus pemesanan pemasok.

Implementasi metode ini secara langsung menjawab permasalahan utama konveksi, yaitu memastikan bahan baku tersedia dalam jumlah yang sesuai dan pada waktu yang tepat. Selain itu, sistem ini juga membantu mengurangi biaya akibat pembelian mendadak, menghindari *idle time* produksi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pemenuhan permintaan yang lebih akurat. Dengan demikian, pendekatan peramalan dan MRP yang diterapkan dalam penelitian ini mampu menyelesaikan akar masalah dan meningkatkan efisiensi proses produksi di Yeay Apparel.

F. Analisis Implementasi

Implementasi strategi pengendalian persediaan di Yeay Apparel memerlukan penyesuaian sistematis terhadap alur kerja operasional yang ada. Langkah awal dari implementasi adalah integrasi sistem peramalan permintaan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan parameter $\alpha = 0.9$, yang terbukti memberikan hasil peramalan paling akurat. Untuk mendukung implementasi ini, perusahaan perlu menyiapkan sistem pencatatan dan pengumpulan data permintaan yang terdigitalisasi serta dapat diakses secara berkala, guna memperbaharui estimasi permintaan berdasarkan tren permintaan aktual.

Selanjutnya, hasil peramalan akan menjadi input utama dalam penyusunan *Master Production Schedule* (MPS). Dalam hal ini, perusahaan perlu membentuk tim perencanaan produksi yang bertugas menyusun jadwal produksi jangka

menengah berdasarkan output peramalan. Tim ini juga bertanggung jawab memastikan bahwa rencana produksi tidak hanya disesuaikan dengan permintaan, tetapi juga dengan kapasitas produksi yang tersedia, ketersediaan tenaga kerja, dan efisiensi jadwal kerja.

Tahap implementasi berlanjut pada penerapan sistem *Material Requirement Planning* (MRP), yang membutuhkan integrasi data BOM (*Bill of Materials*), hasil MPS, dan *lead time* pemesanan bahan baku dari pemasok. Agar MRP berjalan efektif, perusahaan perlu membuat database bahan baku yang terstruktur dan memastikan setiap bahan baku memiliki informasi lengkap mengenai waktu tunggu, ukuran pemesanan ekonomis, serta ketersediaan stok pengaman (*safety stock*). Sistem ini sebaiknya dikelola menggunakan *spreadsheet* terintegrasi atau perangkat lunak sederhana seperti Microsoft Excel, sebelum beralih ke sistem ERP yang lebih kompleks di masa depan.

Dalam aspek operasional, implementasi sistem ini menuntut pelatihan terhadap staf bagian gudang dan perencanaan, agar mampu memahami cara membaca output MRP dan menindaklanjutinya dalam bentuk pemesanan bahan baku yang tepat waktu. Selain itu, perlu dilakukan koordinasi antara bagian pembelian, produksi, dan keuangan untuk menyelaraskan perencanaan bahan baku dengan anggaran belanja yang tersedia.

Secara keseluruhan, keberhasilan implementasi strategi ini sangat ditentukan oleh kesiapan sistem informasi, disiplin pencatatan data, serta sinergi antarbagian. Bila diterapkan secara konsisten, strategi ini tidak hanya mengurangi risiko kekurangan bahan baku, tetapi juga meningkatkan efisiensi produksi dan pelayanan terhadap konsumen. Dengan demikian, Yeay Apparel dapat bertransformasi dari sistem pengendalian stok yang bersifat reaktif menuju sistem manajemen persediaan yang lebih terencana dan berbasis data.

G. Implikasi Tugas Akhir

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan sistem pengendalian persediaan di sektor industri kecil dan menengah, khususnya pada usaha konveksi seperti Yeay Apparel. Implikasi utama dari tugas akhir ini adalah tersedianya pendekatan berbasis data yang dapat diadopsi oleh perusahaan dalam merencanakan kebutuhan bahan baku secara sistematis dan terstruktur. Dengan menggunakan metode peramalan seperti *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, serta mengintegrasikannya ke dalam sistem MRP, perusahaan dapat mengantisipasi kebutuhan produksi di masa depan dan meminimalkan potensi kekurangan bahan baku.

Dari sisi akademik, tugas akhir ini memperkaya kajian praktis mengenai penerapan metode kuantitatif dalam manajemen rantai pasok dan perencanaan produksi. Mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam mengidentifikasi permasalahan industri, mengumpulkan dan mengolah data nyata, serta merancang solusi berbasis metode ilmiah. Hal ini juga melatih kemampuan analitis dan ketelitian dalam menyusun strategi yang aplikatif dan realistis.

Selain itu, secara praktis, hasil dari penelitian ini berpotensi untuk direplikasi di UMKM lain yang menghadapi permasalahan serupa. Sistem yang dibangun bersifat fleksibel dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan masing-masing usaha. Implementasi strategi pengendalian persediaan yang

dirancang melalui tugas akhir ini dapat menjadi acuan dalam penyusunan sistem informasi produksi yang lebih modern dan efisien.

Dengan demikian, tugas akhir ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan internal pada Yeay Apparel, tetapi juga membuka peluang inovasi manajerial dan pengembangan sistem produksi berbasis teknologi informasi yang lebih adaptif terhadap dinamika pasar.

V. KESIMPULAN

Jumlah pesanan untuk periode yang akan datang tidak dapat diprediksi karena perusahaan menggunakan sistem *make to order* yang berarti perusahaan akan melakukan proses produksi ketika sudah ada pesanan yang masuk. Oleh karena itu perlu dilakukan *forecasting* untuk meramalkan jumlah pesanan pada periode produksi yang akan datang. Setelah dilakukan *forecasting* menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dapat disimpulkan bahwa metode yang paling tepat adalah metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha=0.9$ karena memiliki nilai error yang paling kecil. Kemudian dari hasil *forecasting* tersebut dapat dikonversi menjadi kebutuhan bahan baku untuk membuat sebuah produk. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kebutuhan bahan baku menggunakan metode *Material Requirements Planing*, dapat disimpulkan bahwa perusahaan perlu melakukan penjadwalan pengadaan untuk menjaga stok bahan baku supaya dapat memenuhi kebutuhan produksi. Bahan baku yang perlu dilakukan pengadaan kain sebanyak 2 kali pengadaan (Januari dan Juli), benang 1 kali (Januari), tinta 1 kali pengadaan (Mei), kancing 1 kali pengadaan (Mei). Usulan perbaikan dalam perencanaan bahan baku yang belum ada dilakukan sama sekali, sehingga dilakukan perencanaan MRP untuk melihat total kebutuhan dan kapan saatnya melakukan pemesanan setiap minggunya dalam setahun agar tidak kekurangan bahan baku dalam melakukan proses produksi.

REFERENSI

- [1] V. Pradana And R. Jakaria, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Menggunakan Metode EOQ Dan *Just In Time*," *Ejournal Upn Veteran Jakarta (Universitas Pembangunan Nasional)*, Pp. 43–48, Jun. 2020.
- [2] M. Amin Kadafi And A. Delvina, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan *Safety Stock Optimum*," *Forum Ekonomi*, Vol. 23, No. 3, Pp. 553–560, 2021, [Online]. Available: <http://Journal.Feb.Unmul.Ac.Id/Index.Php/Forumekonomi>
- [3] M. A. Daroini And A. F. I. Himawan, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Songkok Znr Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP)," *Jurnal Mahasiswa Manajemen*, Vol. 2, No. 02, P. 155, Feb. 2022, Doi: 10.30587/Mahasiswamanajemen.V2i02.3035.
- [4] P. Anggela, F. Febriandini, And T. Wahyudi, "Perencanaan Kebutuhan Material Menggunakan Metode *Lot-Sizing* Dengan Penerapan Metode *Forecasting Time Series* Dalam Perencanaan Produksi Di Konveksi Xyz," *Inaque : Journal Of Industrial And Quality Engineering*, Vol. 10, No. 1, Pp. 57–66, Apr. 2022, Doi: 10.34010/Iqe.V10i1.6559.
- [5] S. S. Dewi, S. Utami, A. Chaerunisyah, Y. M. Patria, And A. Sapta, "Pengaruh *Economic Order Quantity* (EOQ) Terhadap Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di Pt. Vinrell Indonesia Persada Di Cikarang Utara," *Jurnal Vokasi Administrasi Bisnis*, Vol. 5, No. 2, 2024, [Online]. Available: [Http://Ojs.Stiami.Ac.Id](http://Ojs.Stiami.Ac.Id)
- [6] M. W. Saputra And A. E. Apsari, "Analisis *Material Requirement Planning* (MRP) Untuk Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Saus," *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, Vol. 3, No. 3, Pp. 295–303, 2024.
- [7] N. L. Rachmawati And M. Lentari, "Penerapan Metode *Min-Max* Untuk Minimasi *Stockout* Dan *Overstock* Persediaan Bahan Baku," *Jurnal Intech Teknik Industri Universitas Serang Raya*, Vol. 8, No. 2, Pp. 143–148, Oct. 2022, Doi: 10.30656/Intech.V8i2.4735.
- [8] A. Triagustin And A. F. I. Himawan, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)," *Jurnal Ekobistek*, Pp. 349–354, Sep. 2022, Doi: 10.35134/Ekobistek.V11i4.404.
- [9] R. Awaluddin, R. Fauzi, And D. Harjadi, "Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Guna Mengoptimalkan Penjualan (Studi Kasus Pada Konveksi Astaprint Kabupaten Majalengka)," 2021. [Online]. Available: [Http://Bisnisman.Nusaputra.Ac.Id](http://Bisnisman.Nusaputra.Ac.Id)
- [10] R. Rianti, "Penerapan *Forecasting* Dalam Jumlah Kasus Penyakit Malaria Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*" *Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, Vol. 1, No. 2, Pp. 98–103, Sep. 2022, Doi: 10.56854/Jt.V1i2.79.
- [11] E. Vatmala, P. Y. Setiawan, K. Kunci, : Peramalan, And T. Permintaan, "E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana," 2024, [Online]. Available: [Https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Eeb/Index](https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Eeb/Index)
- [12] I. Ardiansah, I. F. Adiarsa, S. H. Putri, And T. Pujianto, "Penerapan Analisis Runtun Waktu Pada Peramalan Penjualan Produk Organik Menggunakan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing*," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal Of Agricultural Engineering)*, Vol. 10, No. 4, P. 548, Dec. 2021, Doi: 10.23960/Jtep-L.V10i4.548-559.
- [13] N. N. Tamtama And R. Riantisari, "Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* (Studi Kasus Pada Exist Auto Detailing)," 2024. [Online]. Available: [Https://Jurnal.Ubd.Ac.Id/Index.Php/Ds](https://Jurnal.Ubd.Ac.Id/Index.Php/Ds)
- [14] D. Rodiah, "Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (Jakakom) Peramalan Produksi Pempek Dengan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing*" 2022. [Online]. Available: [Http://Ejournal.Unama.Ac.Id/Index.Php/Jakakom](http://Ejournal.Unama.Ac.Id/Index.Php/Jakakom)

- [15] C. Indra Gunawan And J. Setiaji, “*Comparative Analysis Of Economic Order Quantity (EOQ) And Just In Time (JIT) Methods On Supply Control Of Pure Coconut Water In Ud. Mitra Nata Perdana In Malang City*” *Business And Accounting Research (Ijebar) Peer Reviewed-International Journal*, Vol. 7, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/Ijebar>
- [16] R. Alfarizi, F. Surayya Lubis, And M. Rizki, “Pengendalian Persediaan Bahan Baku Rotan Menggunakan Metode EOQ Dan POQ,” 2024.
- [17] M. Swara, T. Dahniar, And S. Nurmutia, “Menggunakan Metode MRP (*Material Requirement Planning*) Pada Pt. Raja Jeva Nisi Rpa Nusantara 1) 2) 3),” 2025.

