

Strategi Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Kayu Pembuatan Sofa Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) (Studi Kasus: CV. Almer Mebel)

1st Rezky C N Hutabarat

Teknik Industri

Universitas Telkom Purwokerto

Purwokerto, Indonesia

rezkyhtb@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Famila Dwi Winati, S. T., M. Sc.

Teknik Industri

Universitas Telkom Purwokerto

Purwokerto, Indonesia

familaw@telkomuniversity.ac.id

3rd Anastasia Febiyani, S. T., M. T.

Teknik Industri

Universitas Telkom Purwokerto

Purwokerto, Indonesia

anastasiaf@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terjadinya permasalahan keterlambatan pasokan bahan baku kayu dalam produksi sofa di CV. Almer Mebel yang berdampak pada keterlambatan pengiriman produk, penurunan kepuasan pelanggan, serta pemberian kompensasi sebesar 5% dari harga asli kepada konsumen. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan peramalan permintaan bahan baku serta menyusun perencanaan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk membantu mengoptimalkan ketersediaan bahan. Metode peramalan yang diterapkan meliputi *Time Series Decomposition* (aditif dan multiplikatif), *Regression Based Trend*, serta *Exponential Smoothing Holt's Winter*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode *time series decomposition* memberikan hasil terbaik dengan nilai MAPE sebesar 6,69%, MAD sebesar 9,88%, dan MSE sebesar 135,86%. Berdasarkan hasil peramalan tersebut, disusunlah Jadwal Induk Produksi (MPS) dan perencanaan kebutuhan bahan baku menggunakan pendekatan Lot-for-Lot (LFL) dan EOQ. Penerapan strategi ini diharapkan dapat menghindari kelebihan dan kekurangan bahan baku serta memastikan proses produksi berjalan tepat waktu.

Kata kunci— MPS, MRP, peramalan, perencanaan agregat, sofa

I. PENDAHULUAN

CV. Almer Mebel merupakan sebuah usaha furnitur berbahan baku kayu yang terletak di Purwokerto dengan sistem produksi Make to Order (MTO), memiliki permasalahan serius berupa keterlambatan pasokan bahan baku yang menyebabkan gangguan produksi, penurunan kepercayaan pelanggan, serta kompensasi sebesar 5% ketiadaan perencanaan produksi yang sistematis menyebabkan bahan baku tidak selalu tersedia tepat waktu, memperburuk efisiensi operasional perusahaan. Adapun data keterlambatan bahan baku dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL 1.
(DATA KETERLAMBATAN BAHAN BAKU SOFA)

NO	Target waktu bahan baku sampai	Tanggal Bahan baku diterima	Lama waktu keterlambatan bahan baku	Target Waktu Selesai	Waktu Selesai	keterlambatan Produksi	Jumlah pemesanan	Panjang x Tebal (m)
1	15 Januari 2024	16 Januari 2024	1 hari	17 Januari 2024	19 Januari 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
2	26 Januari 2024	28 Januari 2024	2 hari	28 Januari 2024	30 Januari 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
3	08 Februari 2024	10 Februari 2024	2 hari	09 Februari 2024	11 Februari 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
4	19 Februari 2024	21 Februari 2024	2 hari	21 Februari 2024	23 Februari 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02

NO	Target waktu bahan baku sampai	Tanggal Bahan baku diterima	Lama waktu keterlambatan bahan baku	Target Waktu Selesai	Waktu Selesai	keterlambatan Produksi	Jumlah pemesanan	Panjang x Tebal (m)
5	25 Februari 2024	27 februari 2024	2 hari	26 Februari 2024	28 februari 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
6	10 Maret 2024	12 maret 2024	2 hari	12 Maret 2024	14 maret 2024	2 hari	18 balok	1,3 x 0,02
7	11 April 2024	13 April 2024	2 hari	12 April 2024	14 April 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
8	17 Mei 2024	19 Mei 2024	2 hari	19 Mei 2024	21 mei 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
9	21 Mei 2024	22 Mei 2024	1 hari	22 Mei 2024	24 mei 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
10	29 mei 2024	1 Mei 2024	2 hari	2 juni 2024	4 juni 2024	2 hari	36 balok	1,3 x 0,02
11	5 juni 2024	7 juni 2024	2 hari	9 juni 2024	11 juni 2024	2 hari	48 balok	1,3 x 0,02
12	21 juni 2024	22 juni 2024	1 hari	23 juni 2024	25 juni 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
13	26 juni 2024	27 juni 2024	2 hari	27 juni 2024	29 juni 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
14	3 juli 2024	4 juli 2024	2 hari	4 juli 2024	6 juli 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
15	13 juli 2024	14 juli 2024	1 hari	15 juli 2024	17 juli 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
16	17 juli 2024	19 juli 2024	2 hari	18 juli 2024	20 juli 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
17	13 agustus 2024	15 agustus 2024	2 hari	14 agustus 2024	16 agustus 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
18	17 agustus 2024	19 agustus 2024	2 hari	19 agustus 2024	21 agustus 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
19	30 September 2024	02 September 2024	2 hari	02 September 2024	04 September 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
20	11 September 2024	13 September 2024	2 hari	14 September 2024	16 September 2024	2 hari	30 balok	1,3 x 0,02
21	20 September 2024	21 September 2024	2 hari	22 September 2024	24 September 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
22	26 September 2024	27 September 2024	2 hari	26 September 2024	28 September 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
23	5 oktober 2024	6 oktober 2024	1 hari	6 oktober 2024	8 oktober 2024	2 hari	18 balok	1,3 x 0,02
24	16 oktober 2024	18 oktober 2024	2 hari	17 oktober 2024	19 oktober 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02

NO	Target waktu bahan baku sampai	Tanggal Bahan baku diterima	Lama waktu keterlambatan bahan baku	Target Waktu Selesai	Waktu Selesai	keterlambatan Produksi	Jumlah pemesanan	Panjang x Tebal (m)
25	24 oktober 2024	26 oktober 2024	2 hari	26 oktober 2024	28 oktober 2024	2 hari	36 balok	1,3 x 0,02
26	30 October 2024	02 November 2024	2 hari	01 November 2024	03 November 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
27	14 November 2024	16 November 2024	2 hari	15 November 2024	17 November 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
28	20 November 2024	22 November 2024	2 hari	22 November 2024	24 November 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02
29	25 November 2024	26 November 2024	1 hari	26 November 2024	28 November 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
30	3 Desember 2024	5 Desember 2024	2 hari	4 Desember 2024	6 desember 2024	2 hari	12 balok	1,3 x 0,02
31	16 Desember 2024	18 Desember 2024	2 hari	18 Desember 2024	20 Desember 2024	2 hari	24 balok	1,3 x 0,02

Berdasarkan data keterlambatan pada Tabel. 1 diatas yang terjadi secara berulang, penelitian ini dirancang untuk merumuskan solusi atas masalah kurangnya sistem perencanaan bahan baku yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meramalkan kebutuhan bahan baku dan menyusun perencanaan pengendaliannya menggunakan metode peramalan (*Time Series Decomposition, Holt's Exponential Smoothing, dan Winter's Exponential Smoothing*) serta pendekatan *Material Requirement Planning* (MRP), dengan harapan dapat memberikan usulan perbaikan terhadap sistem perencanaan bahan baku agar ketersediaan bahan terjaga dan proses produksi berjalan tepat waktu.

II. KAJIAN TEORI

Kajian teori dalam penelitian ini membahas konsep-konsep dasar yang relevan dalam merancang perencanaan dan pengendalian bahan baku menggunakan pendekatan kuantitatif. Beberapa teori utama yang menjadi dasar penyusunan metodologi meliputi peramalan, jadwal induk produksi (MPS), dan perencanaan kebutuhan material (MRP), sebagaimana yang dapat dilihat sebagai berikut.

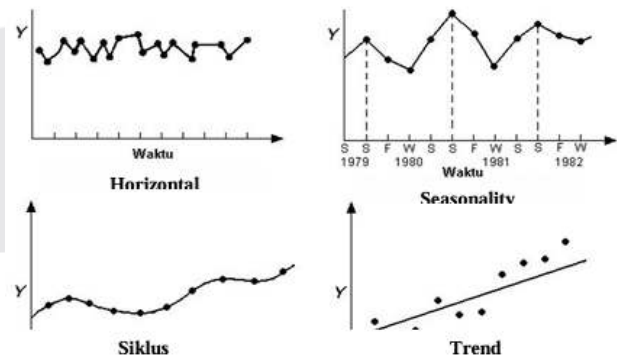
A. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan merupakan proses mengukur besarnya suatu hal di masa depan berdasarkan masa lalu, yang dapat dianalisis menggunakan metode ilmiah, terutama statistik untuk meramalkan atau memperkirakan data yang akan datang. Peramalan juga merupakan perkiraan permintaan di

masa depan berdasarkan sejumlah variabel perkiraan, berdasarkan data historis waktu dan seri [1].

B. Jenis-Jenis Pola Data

Menurut [2], peramalan memiliki beberapa jenis pola eramalan yang menjadi acuan selanjutnya untuk memilih metode peramalan yang tepat, pola-pola tersebut akan menggambarkan karakteristik atau perilaku data berdasarkan waktu yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



GAMBAR 1. (JENIS POLA DATA)
SUMBER: TAIFUR & TUKHAS SHILUL IMAROH (2020)

C. *Time Series Decomposition*

Metode ini merupakan pendekatan yang digunakan untuk memecah deret waktu menjadi beberapa pola utama guna menganalisis masing-masing komponen secara terpisah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan akurasi dalam peramalan serta memahami perilaku data deret waktu (*time series*) dengan lebih baik [3].

D. *Holt's Exponential Smoothing*

Metode *Holt's Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari *Single Exponential Smoothing* (SES). Metode ini lebih unggul dalam memodelkan dan meramalkan data deret waktu yang menunjukkan pola tren liner dan seasonality, dan *Holt's Exponential Smoothing* sangat cocok digunakan pada data yang menunjukkan kecenderungan perubahan arah [4].

E. *Winter's Exponential Smoothing*

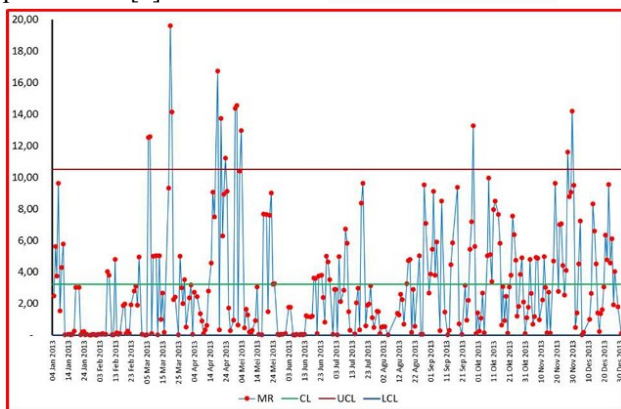
Metode *Winter's* merupakan pendekatan yang banyak di gunakan untuk deret data musiman (*Seasonality*). Metode *Winter's* membutuhkan nilai awal komponen untuk memulai perhitungan pada *winter's exponential smoothing*. Metode ini dapat digunakan ketika data menunjukkan perilaku musiman (*Seasonality*). Pada metode *winter's exponential smoothing*, diperlukan nilai insialisasi untuk pemulusan dan indeks musiman, agar mendapatkan estimasi nilai inisialisasi dari indeks musiman dengan minimal memerlukan data lengkap selama satu musim [5].

F. Evaluasi (Akurasi Peramalan)

Akurasi peramalan memberitahu sejauh mana metode yang dilakukan mampu dalam memprediksi data aktual, pengukuran prediksi tersebut disebut kesalahan dalam peramalan yang dikenal sebagai kesalahan peramalan (*error*) [6].

G. Verifikasi Peramalan

Verifikasi peramalan memiliki prinsip dasar yaitu melakukan pemilihan data, satu set data digunakan untuk keperluan menduga resiko dari digunakannya model, verifikasi peramalan pada umumnya menggunakan *Moving Range Chart* dengan tujuan membandingkan nilai yang diamati dengan nilai peramalan, dilakukanya verifikasi agar memastikan bahwa hasil peramalan yang dilakukan telah tepat, *Moving Range Chart* digunakan dalam menguji kestabilan sistem sebab akibat yang dapat mempengaruhi permintaan [7].



GAMBAR 2.
(MOVING RANGE CHART (MRC))

H. Jadwal Induk Produksi (MPS)

Jadwal Induk Produksi atau *Master Production Schedule* (MPS) merupakan jadwal produksi yang didalamnya memiliki informasi jumlah dan waktu produksi dalam perusahaan. Jadwal yang ada didalam MPS akan meliputi pembaharuan dalam jadwal produksi, pemrosesan, pemeliharaan, evaluasi efektivitas, dan penyediaan laporan evaluasi berkala [8].

I. *Bill of Material* (BoM)

Bill of Material (BoM) merupakan sebuah gambar terstruktur yang mencakup semua komponen yang

diperlukan untuk menghasilkan produk jadi. Secara lebih spesifik, BoM tidak hanya berisi daftar komponen penyusunnya, tetapi juga mencakup tahapan-tahapan dalam proses pembentukan produk tersebut [9].

J. *Material Requirement Planning* (MRP)

Material Requirement Planning merupakan konsep dalam manajemen yang menjelaskan mengenai perencanaan bahan baku yang tepat. *Material Requirement Planning* akan memastikan bahan baku yang akan ditentukan sesuai dengan kebutuhan proses produksi, dengan adanya *Material Requirement Planning* sangat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu produk dimasa mendatang [10].

K. *Software POM-QM*

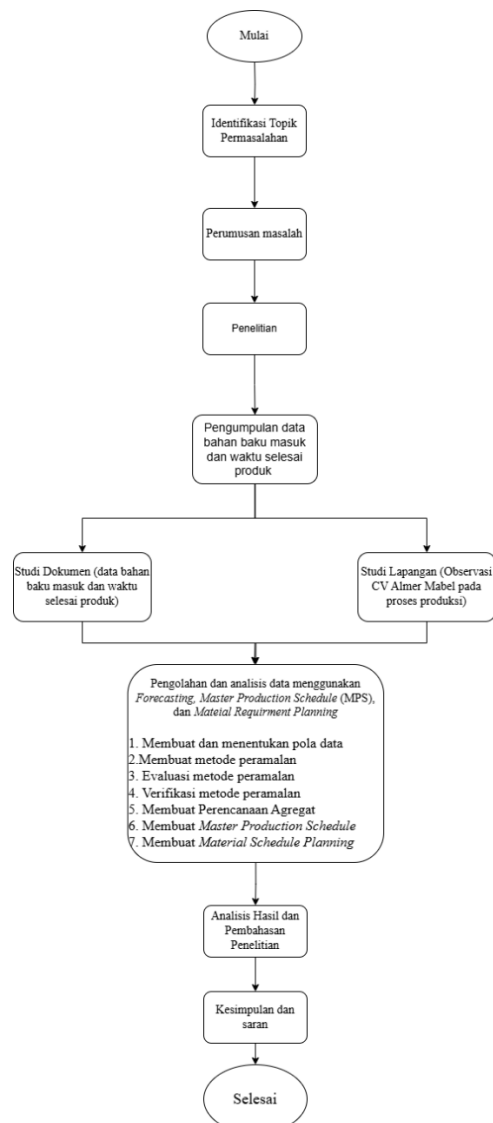
POM-QM adalah perangkat lunak komputer yang dirancang untuk menyelesaikan berbagai masalah kuantitatif di bidang manajemen produksi dan operasi. Alat ini dirancang khusus untuk membantu melakukan perhitungan yang dibutuhkan dalam proses pengambilan keputusan manajemen, sehingga mempermudah analisis data dan perencanaan strategis [11].

L. *Software Minitab*

Minitab menyediakan berbagai modul untuk pengolahan data statistik, termasuk modul statistik deskriptif, modul uji statistik, serta modul analisis data prediktif. Modul statistik deskriptif berfungsi untuk menyajikan dan merapikan data dalam bentuk tabel maupun grafik [12].

III. METODE

Penelitian ini memiliki objek dan subjek yang diperlukan untuk melakukan perencanaan dan pengendalian bahanbaku di CV. Almer Mebel. Objek utama pada penelitian ini adalah bahan baku kayu, sedangkan subjek penelitian yaitu CV. Almer Mebel itu sendiri. Alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



GAMBAR 3.
(ALUR PENELITIAN)

Metode pengumpulan data yang dilakukan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan secara langsung dengan melakukan wawancara dan observasi di lapangan untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang terjadi di CV. Almer Mabel, khususnya dalam proses

datangnya bahan baku dari *supplier* ke CV. Almer Mabel. Data sekunder yang dikumpulkan yaitu data tanggal bahan baku masuk, jumlah bahan baku masuk, dan target produksi selesai. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan melakukan *studi dokumen* untuk mengumpulkan data yang didapat dari jurnal yang mendukung penelitian yang dilakukan.

Pada penelitian ini, teknik analisis data dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan perencanaan bahan baku. Langkah-langkah dalam menganalisis data dilakukan melalui beberapa langkah, diantaranya:

1. Menganalisis jenis pola data dan menentukan jenis pola data dari data keterlambatan bahan baku untuk menjadi acuan dalam menentukan metode peramalan yang akan digunakan.
2. Menggunakan metode peramalan yang ditentukan berdasarkan jenis pola data untuk memprediksi kebutuhan bahan baku pada periode mendatang.
3. Mengevaluasi setiap metode peramalan yang digunakan untuk mengetahui keakuratan dari setiap metode yang ditentukan, pengukuran prediksi tersebut disebut kesalahan dalam peramalan yang dikenal sebagai kesalahan peramalan (*error*) agar dapat meminimalisir kesalahan yang akan terjadi, teknik evaluasi peramalan diantaranya *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), atau *Mean Absolute Percentage* (MAPE), dan hasil evaluasi akan di verifikasi menggunakan *Moving Range Chart* (MRC) agar memastikan bahwa hasil peramalan yang dilakukan telah tepat.
4. Membuat *Master Prodction Schedule* (MPS) untuk menetapkan berapa bahan baku yang digunakan dalam memproduksi sofa dalam periode tertentu dan *Master Requirement Planning* (MRP) untuk memastikan bahan baku yang akan ditentukan sesuai dengan kebutuhan proses produksi.

Adapun jadwal penelitian yang dilakukan dimulai dari bulan Oktober 2024 hingga Mei 2025.

TABEL 2.
(JADWAL PENELITIAN)

Kegiatan	Periode Bulan							
	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei
Identifikasi topik permasalahan	✓	✓						
Perumusan masalah		✓						
Pengumpulan data dengan observasi dan studi dokumen mengenai data bahan baku masuk ,waktu produksi selesai		✓	✓					

Kegiatan	Periode Bulan							
	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei
Pengolahan dan analisis data				✓	✓	✓		
Menganalisis hasil data dan pembahasan penelitian						✓	✓	✓
Kesimpulan dan saran terdapat permasalahan yang ada							✓	✓

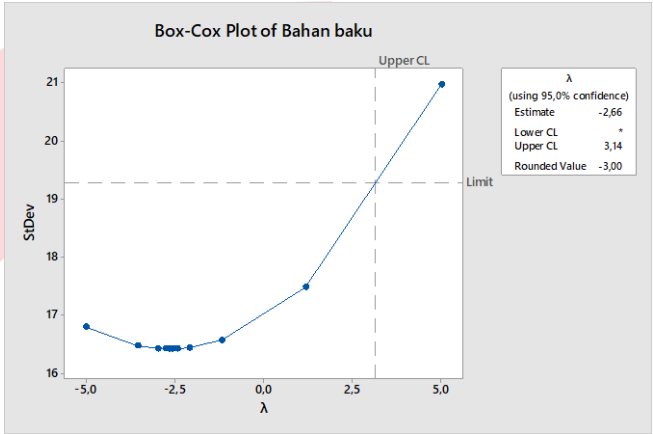
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai dengan pengumpulan data primer berupa wawancara dan observasi serta data sekunder berupa histori kebutuhan bahan baku dan jadwal produksi. Data total batang kayu dari Januari hingga Desember 2024 dikumpulkan untuk mengetahui tren penggunaan bahan baku. Teridentifikasi pula keterlambatan pasokan bahan baku kayu selama beberapa periode, yang berkontribusi terhadap keterlambatan produksi. Permasalahan ini dipicu oleh absennya sistem perencanaan bahan baku yang efektif.

TABEL 3.
(DATA TOTAL BATANG KAYU)

Periode	Bahan baku
Januari 2024	168 batang
Febuari 2024	144 batang
Maret 2024	132 batang
April 2024	138 batang
Mei 2024	174 batang
Juni 2024	156 batang
Juli 2024	132 batang
Agustus 2024	126 batang
September 2024	126 batang
October 2024	168 batang
November 2024	144 batang
Desember 2024	138 batang

Setelah data dikumpulkan, langkah awal pengolahan adalah analisis pola data untuk menentukan metode peramalan yang sesuai. Hasil visualisasi dan analisis *Box-Cox Plot* menunjukkan nilai *rounded value* (λ) sebesar -3.00 yang dapat diartikan bahwa data tersebut belum stasioner, dikarenakan nilai rounded value (λ) yang kurang dari 1.00 sehingga data memiliki pola musiman (seasonality) dan metode peramalan yang digunakan adalah *Time Series Decomposition*, *Holt's Exponential Smoothing*, dan *Winter's Exponential Smoothing*.



GAMBAR 4.
(HASIL BOX COX PLOT)

Selanjutnya hasil evaluasi akurasi menunjukkan bahwa *Time Series Decomposition* memberikan performa terbaik dengan nilai MAPE sebesar 6,69%, MAD sebesar 9,88, dan MSE sebesar 135,86. Berdasarkan hasil peramalan tersebut, disusun perencanaan agregat menggunakan parameter biaya dan kapasitas yang tersedia untuk menentukan strategi produksi paling efisien.

TABEL 4.
(PERHITUNGAN *TIME SERIES DECOMPOSITION*)

Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
Error Measures		25	147,882	0,998	147,605
Bias (Mean Error)	-0,012	26	147,865	0,97	143,472
MAD (Mean Absolute Deviation)	9,882	27	147,848	0,956	141,403
MSE (Mean Squared Error)	135,861	28	147,831	1,024	151,327
Standard Error (denom =16)	14,276	29	147,814	1,054	155,83
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	6,69%	30	147,797	0,997	147,397
Regression line (unadjusted forecast)		31	147,78	0,998	147,503

Measure	Value	Futur e Period	Unadjuste d Forecast	Seasona l Factor	Adjuste d Forecas t
Demand(y) 148		32	147,762	0,97	143,372
Statistics		34	147,728	1,024	151,222
Correlation coefficient	0,35	35	147,711	1,054	155,722
Coefficient of determinatio n (r ²)	0,123	36	147,694	0,997	147,294
		37	147,677	0,998	147,4
		38	147,66	0,97	143,273

Metode peramalan pertama yang dilakukan adalah *Holt's Exponential Smoothing*, menggunakan α sebesar 1 dan β sebesar 0,2 yang didapatkan melalui solver parameter yang menggunakan *excel* agar mengetahui alpha dan beta yang tepat dalam melakukan perhitungan metode *holt's exponential smoothing*, sehingga hal tersebut telah memverifikasi bahwa alpha dan beta yang dipilih sudah yang terbaik, dengan memasukkan nilai *demand* pada bulan Januari 2024 – Desember 2024, dan di *solve* menggunakan aplikasi *excel* sebanyak 12 kali agar menghasilkan

forecasting. *Error* atau tingkat kesalahan yang dihasilkan dari metode peramalan ini yaitu MAPE sebesar 13%, MAD sebesar 20,7 dan MSE sebesar 27,1. Hal tersebut memverifikasi bahwa metode peramalan *holt's exponential smoothing* cukup akurat.

Selanjutnya metode peramalan yang dilakukan yaitu *Winter's Exponential Smoothing*, menggunakan α (alpha) sebesar 0,9, γ (trend) sebesar 0,1, dan s (seasonal) sebesar 0,5 yang didapatkan melalui percobaan *alpha*, *trend*, dan *seasonal* yang berbeda agar mengetahui alpha dan beta yang tepat dalam melakukan perhitungan metode *winter's exponential smoothing*, sehingga hal tersebut telah memverifikasi bahwa alpha dan beta yang dipilih sudah yang terbaik, dengan memasukkan nilai *demand* pada bulan Januari 2024 – Desember 2024, dan di *solve* menggunakan aplikasi *minitab* agar menghasilkan *forecasting*. Lalu perhitungan *error* dilakukan dan mendapat hasil MAPE sebesar 0,7%, MAD sebesar 1,12542, dan MSE sebesar 2,61628.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung perencanaan agregat guna mengetahui perencanaan jangka panjang mengenai penentuan tingkat produksi. Perencanaan agregat dilakukan menggunakan *software* POM-QM yang hasilnya dapat dilihat dibawah ini.

TABEL 5.
(HASIL PERENCANAAN AGREGAT)

	Demand	Regular time production	Overtime production	Regular time production	Overtime production	Inventory (end PD)
Januari	27	24	3	24	3	0
Febuari	23	24	1	24	0	1
Maret	21	24	3	24	0	4
April	22	24	2	24	0	6
Mei	28	24	0	24	0	2
Juni	25	24	0	24	0	1
Juli	21	24	3	24	0	4
Agustus	20	24	4	24	0	8
September	20	24	4	24	0	12
Oktober	21	24	3	24	0	15
November	22	24	2	24	0	17
Desember	22	24	2	24	0	19
Total(unit)	272	288	27	288	3	89
				Rp1.500.000 /unit	Rp30.000 /unit	Rp22.000 /unit
Subtotal Costs				Rp432.000.000	Rp90.000	Rp1.958.000
Total Cost	Rp434.048.000					

Berdasarkan Tabel 3 diatas, pada periode januari *regular time production* sebanyak 24 unit, dan *demand* sebanyak 27 unit, hal tersebut mengakibatkan terjadinya kekurangan produksi untuk memenuhi demand sebanyak 3 unit. Namun di beberapa periode lain *regular time production* mencukupi kebutuhan demand, tetapi dapat diatasi dikarenakan CV. Almer Mabel, dikarenakan kekurangan produksi di alihkan menggunakan waktu lembur, dan periode selanjutnya tidak terdapat kekurangan produksi, namun beberapa unit disimpan di dalam *inventory*.

Setelah itu langkah berikutnya adalah membuat *Master Production Schedule* (MPS) yang menggambarkan jumlah dan waktu kebutuhan bahan baku. Adapun data MPS yang

digunakan yaitu selama 3 periode awal agar dapat melakukan perencanaan jangka panjang dan kemudian disederhanakan kembali dalam bentuk mingguan seperti yang akan ditampilkan pada tabel dibawah ini.

TABEL 6.
(HASIL MPS BULAN KE-1 HINGGA KE-3)

PRODUK	BULAN												TOTAL
	1			2			3						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRODUK 1	6	6	6	9	6	6	6	5	5	5	5	6	71

TABEL 7.
(HASIL MPS BULAN KE-4 HINGGA KE-6)

PRODUK	BULAN												TOTAL
	1			2			3						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRODUK 1	6	6	6	9	6	6	6	5	5	5	5	6	71

TABEL 8.
(HASIL MPS BULAN KE-7 HINGGA KE-9)

PRODUK	BULAN												TOTAL
	1			2			3						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRODUK 1	6	6	6	9	6	6	6	5	5	5	5	6	71

TABEL 9.
(HASIL MPS BULAN KE-10 HINGGA KE-12)

PRODUK	BULAN												TOTAL
	1			2			3						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRODUK 1	6	6	6	9	6	6	6	5	5	5	5	6	71

Berdasarkan hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) menggunakan data permintaan tahunan sebesar 291 unit, biaya pemesanan sebesar Rp200.000, dan biaya penyimpanan per unit per tahun sebesar Rp22.000, maka hasil jumlah pemesanan yang paling ekonomis adalah sebesar 15 unit dalam melakukan pemesanan, dengan menerapkan pemesanan 15 unit setiap kali melakukan pemesanan diharapkan mencapai efisiensi persediaan. Untuk LFL bernilai 0 untuk hasil *assembly* yang menggunakan kayu, dikarenakan pemesanan sesuai produksi yang ingin dilakukan dan langsung digunakan, sedangkan perhitungan EOQ dapat dilihat dibawah ini.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 271 \times 200.000}{22.000}}$$

$$EOQ = 70$$

Jika perhitungan *lotting* sudah didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu perhitungan perencanaan MRP. Hasil persediaan dan perencanaan kebutuhan material yang dibutuhkan seperti *gross req* untuk menunjukkan total kebutuhan, *on hand* adalah stok yang tersedia, *schedule receipts* adalah pesanan yang sudah dijadwalkan datang, *net req* adalah kebutuhan bersih yang harus di penuhi, berdasarkan nilai *net req* dapat ditentukan *plan rec* untuk menunjukkan kapan dan berapa banyak barang harus di siapkan agar stock cukup, dan *order rel* adalah eksekusi dari rencana tersebut dengan melepas pesanan ke produksi atau *supplier* agar kebutuhan terpenuhi tepat waktu.

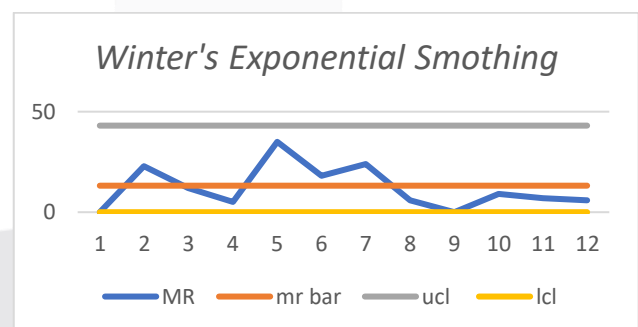
Hasil perencanaan *material requirement planning* (MRP), kemudian dilakukan verifikasi agar memastikan apakah perhitungan telah sesuai atau ada kesalahan dalam perhitungan hasil. Verifikasi dapat dilakukan dengan melihat hasil *Net req* atau kebutuhan bersih yang harus dipenuhi, dengan cara mengurangi nilai *grass req* dengan hasil

perjumlahan *on hand* dan *schedule receipts*, seperti hasil perencanaan MRP pada tabel 4.16, pada bagian kayu.s hasil menunjukkan bahwa setiap kebutuhan *net req* sebanyak 10 batang hal tersebut terverifikasi dikarenakan nilai dari *grass req* sebanyak 12 *on hand* sebanyak 2

Langkah terakhir dalam melakukan peramalan adalah dilakukan verifikasi peramalan dengan menggunakan *moving range chart* (MRC) proses ini dilakukan menggunakan Ms. *excel*. Hal ini dilakukan agar mengetahui atau memverifikasi apakah peramalan yang dilakukan sudah benar, dikarenakan MRC memiliki *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) dengan tujuan untuk melakukan melihat apakah peramalan dalam batas kendali, berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya yang menggunakan *Winter's Exponential Smoothing*, seperti yang terlihat pada tabel sebagai berikut.

TABEL 10.
(HASIL PERHITUNGAN MRC)

Bulan	Peramalan	MR	MrBar	UCL	LCL
Januari	163	-	13,18181818	43,065	0
Februari	140	23	13,18181818	43,065	0
Maret	128	12	13,18181818	43,065	0
April	133	5	13,18181818	43,065	0
Mei	168	35	13,18181818	43,065	0
Juni	150	18	13,18181818	43,065	0
Juli	126	24	13,18181818	43,065	0
Agustus	120	6	13,18181818	43,065	0
September	120	0	13,18181818	43,065	0
Oktober	129	9	13,18181818	43,065	0
November	136	7	13,18181818	43,065	0
Desember	130	6	13,18181818	43,065	0



GAMBAR 5.
(MRC WINTER'S EXPONENTIAL SMOOTHING)

Gambar 5 merupakan grafik atau peta kendali pada peramalan yang dilakukan menggunakan metode *Winter's Exponential Smoothing*, yang dimana *Upper Control Limit* (UCL) sebesar 43,065 dan *Lower Control Limit* (LCL) sebesar 0. Batas kendali berfungsi agar memastikan apakah hasil peramalan masih dalam *control limit*, berdasarkan gambar 4.5, dapat disimpulkan bahwa data peramalan dinyatakan valid atau terverifikasi karena data peramalan didalam batas kendali.

Selanjutnya yaitu melakukan proses validasi yang bertujuan agar mengetahui hasil dalam perencanaan yang telah dilakukan sesuai dengan kondisi yang terjadi di CV. Almer Mabel, dan validasi berperan sebagai pandangan yang dapat dilihat oleh pihak CV. Almer Mabel terkait permasalahan yang dialami dan evaluasi atau solusi yang di

berikan dapat digunakan di proses produksi selanjutnya, validasi dilakukan dengan memberikan akar permasalahan yang ditemukan dan usulan yang ditemukan kepada pihak

CV.Almer Mabel, Hasil validasi user dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL 11.
(VALIDASI USER)

Analisis Masalah	Akar Masalah	Usulam Perbaikan	Feedback User
Hasil produksi sofa yang telat dikirim atau tidak sesuai dengan tanggal penerimaan produk ke pihak konsumen dikarenakan pihak supplier telat dalam mengirimkan bahan baku kayu	Tidak adanya perencanaan bahan baku	Peramalan	Hasil perencanaan diterima dengan baik, sebab dapat memperkirakan bahan baku dan material yang ingin digunakan dalam proses produksi sofa
		Perencanaan Agregat	
		Master production Schedule	
		Material requirement planning	

Perencanaan yang dilakukan sudah melewati tahap verifikasi, agar hasil diharapkan dapat berdampak baik terhadap proses produksi sofa, dalam proses peramalan yang menggunakan metode *winter's exponential smoothing* dan telah di evaluasi hasil *error* yang akan terjadi dan di verifikasi menggunakan MRC, memberikan total peramalan bahan baku kayu per bulannya yang digunakan, selanjutnya hasil peramalan dilakukan perencanaan agregat menggunakan *mixed strategy* dengan total biaya produksi dalam setahun sebesar Rp829.160.100, dan perencanaan MPS menentukan pembelian bahan baku dalam 3 bulan dan di sederhanakan kembali dalam 4 minggu dengan tujuan dalam melakukan perencanaan jangka panjang dan perencanaan MRP agar mengetahui kebutuhan material yang diperlukan dalam memproduksi sofa.

Berdasarkan solusi perencanaan yang telah dibuat ada beberapa aspek yang harus diperhatikan, agar proses produksi CV. Almer Mabel lebih optimal yaitu harus

memperhatikan proses pembelian bahan baku terkhususkan bahan baku kayu, agar pihak CV.Almer Mebel melakukan pembelian yang telah ditunjukkan pada hasil perencanaan *Master Production Schedule* (MPS) dan *Material Requirement Planning* (MRP), dikarenakan perencanaan tersebut sudah melalui proses verifikasi berdasarkan data bahan baku dan produksi, sehingga dalam memproduksi sofa dapat dilakukan perencanaan setiap komponen/material dalam memproduksi sofa, agar pihak CV.Almer Mabel dapat mengetahui total kebutuhan yang dibutuhkan disetiap periode, dengan harapan permasalahan yang di alami dapat teratasi, sehingga hasil produksi dikirim tepat waktu kepada konsumen, dalam mempermudah dalam memahami perencanaan *material requirement planning* dibuatkan contoh laporan yang sederhana agar pihak CV. Almer Mabel mengetahui kapan saatnya melakukan pemesanan dan perkiraan bahan yang tersedia.

TABEL 12.
(PLANNED ORDER REPORT)

Item : Paku.s			Lead time : 2			
On hand : 2			Lot Size : -			
Per Perant : 2			Satuan : Batang			
Bulan	Periode		Ord Rel	On Hand	Net req	Grass Req
Januari	Minggu	0		2		
		1	10	2	10	12
		2	10		101	10
		3	10		10	10
		4	10		10	10
Februari	Minggu	1	12		12	10
		2	10		10	12
		3	10		10	10
		4	10		10	10
Maret	Minggu	1	12		12	12

		2	12		12	12
		3	14		14	14
		4	14		14	14

Penelitian ini memberikan dampak yang signifikan hal tersebut dikarenakan CV. Almer Mabel tidak menggunakan perencanaan apapun dalam melakukan proses produksi sehingga sering terjadi keterlambatan proses produksi, sehingga penelitian ini berperan untuk memberikan perencanaan proses bahan baku dan produksi yang akan berdampak positif terhadap kemajuan CV. Almer Mabel, penambahan *supplier* juga perlu dilakukan agar CV. Almer Mabel tidak terlalu bergantung kepada satu *supplier* saja. Berdasarkan perbaikan tersebut dan perencanaan yang dilkakukan melewati beberapa tahap sehingga hasil dari penelitian memberikan solusi dan memberikan kekurangan apa saja yang dimiliki CV. Almer Mabel. Dengan demikian, hasil tugas akhir tidak hanya menyelesaikan permasalahan CV. Almer Mabel, tetapi memberikan pandangan terbaru kepada CV. Almer Mabel dalam melakukan perhitungan atau perencanaan yang sistematis dalam melakukan setiap tahapan produksi agar meminimalisir kesalahan yang akan terjadi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, peramalan kebutuhan bahan baku untuk 12 bulan ke depan dilakukan menggunakan metode *Winter's Exponential Smoothing* dengan parameter $\alpha = 0,9$, $\gamma = 0,1$, dan $\delta = 0,5$. Metode ini memberikan hasil yang cukup akurat dengan nilai MAPE sebesar 0,74%, MAD sebesar 1,15, dan MSE sebesar 2,61. Selanjutnya, perencanaan agregat diterapkan dengan menggunakan metode *mixed strategy* guna mengoptimalkan produksi, yang menghasilkan total biaya sebesar Rp232.448.000 melalui penyesuaian produksi lembur. Sebagai tindak lanjut, dilakukan usulan perencanaan bahan baku dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk mengetahui jumlah kebutuhan serta waktu pemesanan setiap minggu, sehingga perusahaan dapat menghindari kekurangan bahan baku selama proses produksi berlangsung..

REFERENSI

- [1] P. A. & U. A. E. Wahyuni T, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Potel Ketela," 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i6.1954>.
- [2] S. A. & S. S. Ahmad Y, "Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode material requirement planning (MRP) pada proses produksi jas almamater di home industry Kun Tailor Tulungagung," *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 16(1), p. 53, 2020.
- [3] E. & A. M. Fitriastutik, "Forecasting Timbulan Sampah Kota Surabaya Menggunakan Time Series Analysis," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 9(2), 2021.
- [4] L. S. M. Yesy Diah Rosita, "Perbandingan Metode Prediksi untuk Nilai Jual USD: Holt," *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan*, p. 333, 2024.
- [5] D. A. Setiawan, "Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Winter 's dan Pegel 's Exponential Smoothing dengan Pemantauan Tracking Signal," *JAMBURA JOURNAL OF MATHEMATICS*, p. 14, 2020.
- [6] S. Wardah, "Peramalan Bahan Baku Kelapa Dengan Moving Average," *Jurnal Perangkat Lunak*, pp. 190-197, 2024.
- [7] P. N. Eris, "Peramalan Dengan Metode Smoothing dan Verifikasi Metode Peramalan Dengan Grafik Pengendali Moving Range (MR) (Studi Kasus: Produksi Air Bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda)," *Jurnal EKSPONENSIAL*, pp. 203-210, 2020.
- [8] S. Mps, "Penjadwalan Produksi Mixer Mainan dengan Master Production TALENTA Conference Series Penjadwalan Produksi Mixer Mainan dengan Master Production Schedule," pp. 1-12, 2024.
- [9] L. S. Lecture, "Material Requirements PLanning," pp. 1-12, 2020.
- [10] c. Y. fendy, "Analisis Operasional Dan Perencanaan Agregat Pada Perusahaan Apple INC," *Jurnal Bina Manajemen*, pp. 1-11, 2023.
- [11] S. Daryani, "Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Dan Software POM-QM," *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, pp. 69-88, 2923.
- [12] Imro, "Pelatihan Software Minitab Pada Evaluasi Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, pp. 706-712, 2022.