E-ISSN: 3025-0994
Halaman 4411-4428
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2026

Analisis Perencanaan Agregat Pada Produk Kursi Untuk Optimalisasi Biaya Produksi

Dea Ayu Bestari[1], Gunawan Mohammad[2], Sisno Riyoko[3]

[1] Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara
[2] Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara
e-mail: 191210000293@unisnu.ac.id

Abstrak

CV Berkah Wood and Leather merupakan perusahaan manufaktur furnitur berbahan kayu dan kulit yang menerapkan sistem Make to Stock (MTS). Perusahaan menghadapi kendala dalam perencanaan produksi karena masih menggunakan perkiraan sederhana, sehingga sering terjadi kekurangan bahan baku saat permintaan meningkat dan penumpukan produk saat permintaan menurun. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan permintaan produk kursi guna menstabilkan produksi serta menyusun perencanaan agregat dengan metode transportasi untuk menentukan jumlah produksi yang optimal dan biaya produksi minimum. Penelitian ini dilakukan di CV Berkah Wood and Leather, Jepara, dengan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung terkait permintaan, kapasitas produksi, biaya tenaga kerja, serta persediaan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan seperti data penjualan, jam kerja, dan biaya produksi. Teknik analisis data meliputi peramalan permintaan menggunakan metode simple moving average, single exponential smoothing, dan regresi linear sederhana, kemudian dipilih metode terbaik berdasarkan nilai MSE terkecil. Selanjutnya dilakukan perencanaan agregat dengan alternatif tenaga kerja tetap dan tenaga kerja berubah, serta optimasi menggunakan metode transportasi untuk menentukan kombinasi produksi yang paling efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Simple Linear Regression (SLR) merupakan metode peramalan paling akurat karena memiliki nilai MSE terendah dibandingkan SMA dan SES. Hasil peramalan menghasilkan total permintaan tahun 2025 sebesar 13.593 unit, yang terdiri dari 6.590 unit Dining Chair, 5.950 unit Barstool, dan 1.053 unit Lazy Chair. Hasil perencanaan agregat dengan metode transportasi menunjukkan bahwa alternatif tenaga kerja berubah lebih efisien dibandingkan tenaga kerja tetap, dengan total biaya produksi sebesar Rp247.782.235 dibandingkan Rp516.863.817. Strategi ini memberikan penghematan sebesar Rp269.081.582 atau 52,06%, karena kapasitas produksi dapat disesuaikan dengan kebutuhan permintaan sehingga mampu menekan kelebihan produksi dan biaya persediaan.

Kata Kunci: Optimalisasi Biaya Produksi, Perencanaan Agregat, Produksi Kursi

E-ISSN: 3025-0994
Halaman 4411-4428
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2026

Abstract

CV Berkah Wood and Leather is a furniture manufacturing company that produces wood- and leather-based furniture and applies a Make to Stock (MTS) system. The company faces challenges in production planning because it still relies on simple forecasting methods, which often lead to raw material shortages when demand increases and product overstock when demand decreases. This study aims to forecast chair product demand to stabilize production and to develop aggregate planning using the transportation method to determine optimal production quantities and minimum production costs. The research was conducted at CV Berkah Wood and Leather, Jepara, using both primary and secondary data. Primary data were obtained through interviews and direct observation regarding demand, production capacity, labor costs, and inventory levels. Secondary data were collected from company documents such as sales records, working hours, and production costs. The data analysis techniques include demand forecasting using Simple Moving Average, Single Exponential Smoothing, and Simple Linear Regression, with the best method selected based on the lowest MSE value. Furthermore, aggregate planning was conducted under two alternatives: constant workforce and variable workforce, followed by optimization using the transportation method to determine the most efficient production combination. The results show that Simple Linear Regression (SLR) is the most accurate forecasting method because it produces the lowest MSE compared to SMA and SES. The forecasting results indicate a total demand of 13,593 units in 2025, consisting of 6,590 Dining Chairs, 5,950 Barstools, and 1,053 Lazy Chairs. The aggregate planning results using the transportation method show that the variable workforce alternative is more efficient than the constant workforce alternative, with total production costs of Rp247,782,235 compared to Rp516,863,817. This strategy provides cost savings of Rp269,081,582 or 52.06%, as production capacity can be adjusted to demand levels, thereby reducing overproduction and inventory holding costs.

Keywords : Production Cost Optimization, Aggregate Planning, Chair Production

LATAR BELAKANG

Dalam industri manufaktur keberhasilan suatu perusahaan dalam mencapai tujuan ditentukan pada kemampuan produk yang dibuat untuk mencapai target perusahaan berupa laba yang maksimum dan biaya operasional yang minimum tanpa mengorbankan kualitas dan ketepatan waktu pengiriman produk. Untuk memenuhi target tersebut perusahaan memerlukan sistem perencanaan dan pengendalian produksi dengan baik mencakup aspek pengorganisasian, pengawasan, dan pengarahan. Tanpa perencanaan yang baik, perusahaan rentan terhadap resiko kerugian yang dapat mengganggu kelancaran proses produksi dan mengurangi keuntungan yang diperoleh.

CV Berkah Wood and Leather merupakan perusahaan manufaktur furnitur yang mengolah bahan mentah menjadi produk jadi berbasis kayu dan kulit dengan menerapkan sistem Make to Stock (MTS), yaitu sistem produksi berdasarkan perkiraan permintaan untuk memenuhi persediaan. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan bagian perencanaan

produksi, perusahaan masih menggunakan metode peramalan sederhana yang mengacu pada data bulan sebelumnya serta mempertimbangkan tenggat waktu (deadline) dari buyer, sehingga perencanaan produksi belum berjalan secara optimal. Kondisi ini berdampak pada ketidakakuratan perencanaan yang tercermin dari fluktuasi volume produksi sepanjang tahun 2024. Data internal menunjukkan total produksi mencapai 13.126 unit, yang terdiri dari 6.585 unit Dining Chair, 5.407 unit Barstool, dan 1.134 unit Lazy Chair. Ketidakteraturan jadwal produksi terlihat dari perbedaan volume yang cukup signifikan antar bulan, dimana pada bulan Agustus dan Desember 2024 produksi mencapai puncaknya masing-masing sebesar 1.168 unit dan 1.165 unit, sedangkan pada bulan Juli dan Oktober 2024 terjadi penurunan hingga 1.019 unit dan 1.017 unit, sehingga menunjukkan adanya ketidakseimbangan dalam pengendalian dan perencanaan produksi.

Perbedaan sebesar 151 unit antar periode ini Agustus dan Oktober 2024 seringkali tidak terantisipasi secara akurat. Dampaknya, pada masa high season, perusahaan kerap mengalami keterlambatan pengadaan bahan baku karena perencanaan yang reaktif. Sebaliknya, saat permintaan menurun namun produksi tetap menggunakan basis data bulan sebelumnya yang tinggi, terjadi penumpukan stok (overstock) yang berdampak langsung pada kenaikan biaya penyimpanan (holding cost). Selain itu, belum adanya pertimbangan biaya produksi yang optimal antara waktu kerja reguler dan waktu lembur yang mengakibatkan inefisiensi sumber daya manusia serta pemborosan biaya operasional perusahaan. Tantangan lain yang dihadapi adalah ketidakmampuan perusahaan dalam menentukan kuantitas produksi yang optimal untuk periode tertentu. Permintaan produk yang tidak terprediksi sehingga menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan konsumen, yang pada akhirnya berujung pada kerugian finansial.

Kondisi permasalahan diatas, perusahaan dituntut untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan biaya yang minimum serta meningkatkan efisien terutama dalam bidang produksi kursi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penerapan metode transportasi dalam perencanaan agregat produksi kursi di CV Berkah Wood and Leather dengan sistem perencanaan produksi yang lebih terstruktur dan berbasis data untuk mengoptimalkan proses produksi. Perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan, mengurangi risiko kerugian, dan meningkatkan profitabilitas.

Dengan demikian, perencanaan produksi menggunakan metode ini akan membantu perusahaan dalam meningkatkan efisien perusahaaan dengan mengelola sumber daya secara lebih efektif dalam hal bahan baku, tenaga kerja, maupun waktu produksi. Sehingga biaya produksi kursi dapat ditekan seminimal mungkin dan dapat diketahui kapan dan berapa banyak produk yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan konsumen dengan tepat waktu dan jumlah yang sesuai. Namun, hingga saat ini CV Berkah Wood and Leather belum menerapkan pendekatan kuantitatif yang terintegrasi berbasis peramalan (forecasting) dan optimasi biaya dalam perencanaan produksinya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu mengintegrasikan metode peramalan permintaan dengan perencanaan agregat menggunakan metode transportasi, sehingga perusahaan dapat memperoleh keputusan produksi yang lebih optimal, efisien, dan berbasis data dalam menghadapi fluktuasi permintaan di masa mendatang.

Dari uraian latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk mengangkat topik dan melakukan penelitian dalam skripsi ini yang berkaitan dengan perncanaan proses produksi di perusahaan tersebut dengan judul "Analisis Perencanaan Agregat Pada Produksi Kursi Untuk Optimalisasi Biaya Produksi".

METODE

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Desember 2024 di gudang produksi CV Berkah Wood and Leather yang berlokasi di Jepara, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk melakukan peramalan permintaan dan perencanaan agregat produksi. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung terkait kapasitas produksi, persediaan, serta proses produksi. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan seperti data penjualan, jam kerja, biaya produksi, dan informasi pendukung lainnya. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak manajemen produksi, observasi proses produksi di lapangan, serta studi dokumentasi terhadap laporan perusahaan. Data yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar dalam analisis perencanaan produksi.

Teknik analisis data meliputi beberapa tahapan. Tahap pertama adalah pengolahan dan validasi data agar konsisten dan akurat. Tahap kedua adalah identifikasi data penjualan, jam kerja, dan biaya produksi. Tahap ketiga adalah peramalan permintaan menggunakan tiga metode, yaitu Simple Moving Average (SMA), Single Exponential Smoothing (SES), dan Simple Linear Regression (SLR). Tahap keempat adalah pemilihan metode terbaik berdasarkan nilai Mean Squared Error (MSE) terkecil. Tahap kelima adalah perencanaan agregat dengan dua alternatif, yaitu tenaga kerja tetap dan tenaga kerja berubah. Tahap terakhir adalah optimasi perencanaan agregat menggunakan metode transportasi untuk menentukan kombinasi produksi yang paling efisien. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi biaya produksi dan menentukan strategi perencanaan yang paling optimal. Pada tahap akhir, dilakukan penarikan kesimpulan dan pemberian saran berdasarkan hasil penelitian untuk mendukung peningkatan efisiensi produksi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data Permintaan Produksi

Data peramalan produk mebel tiga jenis kursi menggunakan data penjualan produksi dimulai pada bulan Januari 2024 sampai Desember 2024. Berikut data penjualan produk mebel dapat dilihat pada tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1 Data Permintaan Produk

No.	Bulan	Jenis			Total
		Dining Chair	*Barstool*	*Lazy Chair*	
1	Januari	564	409	99	1072

2	Febuari	546	438	93	1077
3	Maret	556	415	98	1069
4	April	547	480	93	1120
5	Mei	571	457	95	1123
6	Juni	517	484	98	1099
7	Juli	512	410	97	1019
8	Agustus	579	491	98	1168
9	September	537	442	90	1069
10	Oktober	519	406	92	1017
11	November	545	493	90	1128
12	Desember	592	482	91	1165
	Total	**6.585**	**5.407**	**1.134**	**13.126**

Sumber : CV Berkah Wood and Leather, 2025

Berdasarkan data permintaan produksi mebel pada CV Berkah Wood and Leather selama periode Januari hingga Desember 2024, diketahui bahwa total permintaan produk mencapai 13.126 unit. Permintaan tersebut terdiri dari tiga jenis produk utama, yaitu *Dining Chair* sebanyak 6.585 unit, *Barstool* sebanyak 5.407 *unit*, dan *Lazy Chair* sebanyak 1.134 unit. Jika dilihat dari distribusinya, produk *Dining Chair* menjadi jenis yang paling banyak diminati oleh konsumen, disusul oleh *Barstool*, sedangkan *Lazy Chair* memiliki jumlah permintaan paling sedikit.

Data Tenaga kerja

Data tenaga kerja merupakan salah satu komponen penting dalam perencanaan produksi karena berhubungan langsung dengan kapasitas *output*, efisiensi waktu, serta total biaya yang dikeluarkan perusahaan. Dalam proses produksi, jumlah tenaga kerja yang tersedia akan menentukan kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan produk pada setiap periode. Oleh karena itu, analisis terhadap data tenaga kerja perlu dilakukan untuk mengetahui kebutuhan optimal, baik dalam kondisi jam kerja reguler maupun saat diperlukan lembur (*overtime*). Berikut data tenaga kerja pada CV Berkah Wood and Leather dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Data Tenaga Kerja

Produk	Tenaga Kerja
Dining Chair	4
Barstool	5
Lazy Chair	4
Total	13

Sumber : CV Berkah Wood and Leather, 2025

Tabel di atas menunjukkan jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam proses produksi untuk masing-masing jenis produk. Produk *Dining Chair* dan *Lazy Chair* masing-masing memerlukan 4 orang tenaga kerja, sedangkan produk *Barstool* membutuhkan 5 orang tenaga kerja. Secara keseluruhan, total tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan produksi ketiga produk tersebut adalah 13 orang. Perbedaan jumlah tenaga kerja antarproduk mencerminkan tingkat kompleksitas dan kebutuhan waktu kerja dalam proses pembuatan masing-masing produk, di mana *Barstool* membutuhkan lebih banyak tenaga kerja dibandingkan dua produk lainnya untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan.

Data *Output* Per Hari

Output per hari merupakan jumlah produk yang dihasilkan oleh tenaga kerja dalam satu hari kerja normal. Informasi mengenai *output* harian sangat penting dalam menghitung kapasitas produksi aktual dan menentukan efisiensi tenaga kerja pada setiap stasiun kerja. Pada penelitian ini, *output* per hari dihitung berdasarkan jumlah pekerja yang terlibat pada proses pembuatan *Dining Chair*, *Barstool* dan *Lazy Chair* dan jumlah produk yang dapat diselesaikan selama jam kerja reguler. Jam kerja reguler yang digunakan adalah selama 8 jam per hari. Berikut data *output* perhari dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4.3 Data *Output* Produksi Perhari

Produk	*Output* Perhari (Unit)
Dining Chair	30
Barstool	30
Lazy Chair	20

Sumber : CV Berkah Wood and Leather, 2025

Data Jam Kerja

Berdasarkan dari data hasil wawancara yang telah dilakukan selama penelitian bahwa produksi mebel pada CV Berkah Wood and Leather menggunakan sistem kerja *non shift* selama 8 jam kerja dan hanya 6,5 jam aktif bekerja. Data jam kerja dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4 Data Jam Kerja

Waktu	Data Jam Kerja		
	Dining Chair	***Barstool***	***Lazy Chair***
Jam kerja (Jam)	6,5	6,5	6,5
Istirahat (Jam)	1	1	1
Kelonggaran (Jam)	0,5	0,5	0,5
Max Over time (Jam)	5 jam / 6,5 jam = 0,77 jam kerja	5 jam / 6,5 jam = 0,77 jam kerja	5 jam / 6,5 jam = 0,77 jam kerja
Waktu baku (Jam)	0,675	0,825	0,975

Sumber : CV Berkah Wood and Leather, 2025

Berdasarkan Tabel 4.4, proses produksi produk Dining Chair, Barstool, dan Lazy Chair dilakukan dengan jam kerja efektif selama 6,5 jam per hari, disertai waktu istirahat selama 1 jam dan kelonggaran kerja (allowance) sebesar 0,5 jam. Perusahaan juga menetapkan batas maksimum lembur sebesar 5 jam per hari yang setara dengan 0,77 kali jam kerja normal (5 jam/6,5 jam). Adapun waktu baku yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk berbeda pada setiap jenis produk, yaitu 0,675 jam untuk Dining Chair, 0,825 jam untuk Barstool, dan 0,975 jam untuk Lazy Chair. Perbedaan waktu baku tersebut menunjukkan bahwa tingkat kompleksitas dan kebutuhan waktu pengerjaan masing-masing produk tidak sama, sehingga menjadi dasar dalam perhitungan kapasitas produksi, kebutuhan tenaga kerja, serta perencanaan agregat yang dilakukan perusahaan.

Data Biaya Produksi

Data biaya produksi ini menyangkut segala data mengenai produksi serta biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk produk *Dining Chair*, *Barstool* dan *Lazy Chair*. Berikut perhitungan biaya produksi yang diperoleh :

1. Biaya Reguler *Time*

   Biaya Regular *Time* merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membayar tenaga kerja selama jam kerja normal tanpa adanya lembur. Pada penelitian ini, perhitungan Biaya *Regular Time* didasarkan pada jumlah pekerja, jam kerja harian, serta upah harian setiap tenaga kerja. Berikut contoh perhitungan pada produk *Dining Chair* :

   $$Total\ Biaya\ RT = Upah\ per\ hari\ per\ pekerja\ x\ Jumlah\ pekerja$$
   $$Total\ Biaya\ RT = 112.500\ x\ 4$$
   $$Total\ Biaya\ RT = Rp.450.000$$
   $$Biaya\ RT\ per\ Unit = \frac{Total\ Biaya\ Regular\ Time}{Total\ output}$$
   $$Biaya\ RT\ per\ Unit = \frac{450.000}{30}$$
   $$Biaya\ RT\ per\ Unit = Rp.15.000/unit$$

2. Biaya Overtime

   Biaya overtime merupakan komponen biaya tenaga kerja yang muncul ketika aktivitas produksi dilakukan melebihi jam kerja normal atau jam reguler. Berikut contoh perhitung biaya *overtime* pada produk *Dining Chair* :

   $$Biaya\ Overtime = 1{,}5 \times \text{biaya RT per unit}$$
   $$= 1{,}5 \times 15.000 = 22.000\ /unit$$ iaya *Inventory*

   Biaya inventory dihitung berdasarkan total biaya penyimpanan yang dikeluarkan perusahaan dan kemudian dialokasikan kepada masing-masing jenis produk sesuai dengan proporsi penggunaan kapasitas penyimpanan dan jumlah persediaan yang disimpan. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, biaya inventory untuk produk *Dining Chair* sebesar Rp148 per unit, Barstool sebesar Rp83 per unit, dan *Lazy Chair* sebesar Rp49 per unit. Perbedaan biaya inventory antarproduk disebabkan oleh perbedaan jumlah persediaan, tingkat perputaran persediaan, serta proporsi penggunaan fasilitas penyimpanan oleh masing-masing produk. Oleh karena itu, biaya inventory yang digunakan dalam penelitian ini telah mencerminkan kondisi penyimpanan aktual yang terjadi di perusahaan dan dapat digunakan sebagai parameter dalam analisis perencanaan kapasitas.

3. Biaya *Hiring* dan *Lay Off*
   Biaya *Hiring* merupakan biaya yang diakibatkan adanya penambahan tenaga kerja baru, biaya ini diakibatkan adanya penambahan fasilitas kerja meliputi meja kerja, kursi dan alat kerja. Total biaya *hiring* diakumulasikan sebesar Rp80.000/ Orang.
   Biaya *layoff* merupakan biaya pengurangan atau pemberhentian sementara tenaga kerja, biaya ini merupakan bentuk pesangon dari perusahaan. Besaran biaya ini yaitu Rp50.000/orang.

Tabel 5 Rekapitulasi Data Biaya Produksi

No	Biaya Produksi	Produk		
		Dining Chair	***Barstool***	***Lazy Chair***
1	*Inventory* awal	85 Unit	55 Unit	10 Unit
2	Biaya Reguler Time	15.000/ Unit	18.750/ Unit	22.500/ Unit
3	Biaya Overtime	22.000/ Unit	22.000/ Unitt	22.000/ Unit
4	Biaya *Inventory*	148/ Unit	83/ Unit	49/ Unit
5	Biaya *Hiring*	80000/ Orang	80000/ Orang	80000/ Orang
6	Biaya *Lay Off*	50000/ Orang	50000/ Orang	50000/ Orang

Sumber : CV Berkah Wood and Leather, 2025

Berdasarkan Tabel 5, komponen biaya produksi yang digunakan dalam perencanaan agregat untuk produk Dining Chair, Barstool, dan Lazy Chair meliputi inventory awal, biaya regular time, biaya overtime, biaya inventory, biaya hiring, dan biaya lay off. Inventory awal menunjukkan jumlah persediaan produk yang tersedia sebelum periode perencanaan dimulai, yaitu sebanyak 85 unit untuk Dining Chair, 55 unit untuk Barstool, dan 10 unit untuk Lazy Chair. Biaya regular time merupakan biaya produksi yang dikeluarkan pada jam kerja normal, dengan nilai sebesar Rp15.000 per unit untuk Dining Chair, Rp18.750 per unit untuk Barstool, dan Rp22.500 per unit untuk Lazy Chair. Sementara itu, biaya overtime merupakan biaya produksi pada jam lembur yang ditetapkan sebesar Rp22.000 per unit untuk ketiga jenis produk.

Selain biaya produksi, terdapat biaya inventory yang mencerminkan biaya penyimpanan produk di gudang, yaitu sebesar Rp148 per unit untuk Dining Chair, Rp83 per unit untuk Barstool, dan Rp49 per unit untuk Lazy Chair. Komponen biaya tenaga kerja juga diperhitungkan dalam penelitian ini, yaitu biaya hiring sebesar Rp80.000 per orang untuk penambahan tenaga kerja baru dan biaya lay off sebesar Rp50.000 per orang untuk pengurangan tenaga kerja. Seluruh komponen biaya tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan dan evaluasi perencanaan agregat produksi guna menentukan strategi produksi yang paling efisien dengan mempertimbangkan kapasitas tenaga kerja, persediaan, serta total biaya operasional yang harus ditanggung perusahaan.

Pengolahan Data

Pada pengolahan data ini, dimana akan dilakukan perhitungan dengan rumus yang sudah ditetapkan yang dimulai dari perhitungan peramalan (*forecasting*) dan perhitungan perencanaan *agregat* dengan metode transportasi.

Peramalan

Dalam tahap ini peramalan dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu *simple moving average, single exponential smoothing* dan *simple linear regretion*. Berikut hasil perhitungan peramalan yang dilakukan.

1. Peramalan Menggunakan Metode *Simple Moving Average*.

Metode *Simple Moving Average* (*SMA*) dilakukan dengan cara menghitung rata-rata permintaan dari sejumlah periode sebelumnya untuk memperkirakan permintaan pada periode yang akan datang. Pemilihan jumlah periode (n) dalam metode SMA sangat menentukan hasil peramalan, karena semakin besar nilai n maka hasil peramalan akan semakin halus, tetapi respon terhadap perubahan tren akan semakin lambat. Sebaliknya, jika n terlalu kecil, peramalan akan lebih sensitif terhadap fluktuasi permintaan.

Dalam penelitian ini, digunakan metode SMA dengan periode 3 (SMA 3), yang berarti nilai peramalan pada suatu periode dihitung berdasarkan rata-rata permintaan dari tiga periode sebelumnya. Rumus umum metode SMA 3 adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + A_{t-2}}{N}$$

Keterangan:

F_{t+1} = hasil peramalan untuk periode berikutnya
A_t = permintaan aktual pada periode ke-t
A_{t-1} = permintaan aktual pada periode ke-(t-1)
A_{t-2} = permintaan aktual pada periode ke-(t-2)
N = Jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam Perhitungan

Berikut contoh Perhitungan peramalan metode *simple moving average* pada produk *Dining Chair* :

$$F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + A_{t-2}}{N}$$
$$F_{t+1} = \frac{564 + 546 + 556}{3}$$
$$F_{t+1} = \frac{1666}{3}$$
$$F_{t+1} = 555.33$$

Untuk hasil Perhitungan peramalan pada produk lain di semua bulan tahun 2024 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6 Hasil Perhitungan Manual Metode *Simple Moving Average*

Bulan	*Dining Chair*	*Barstool*	*Lazy Chair*	Total
April	555	421	97	1073

Bulan	*Dining Chair*	*Barstool*	*Lazy Chair*	Total
Mei	550	444	95	1089
Juni	558	451	95	1104
Juli	545	474	95	1114
Agustus	533	450	97	1080
September	536	462	98	1095
Oktober	543	448	95	1085
November	545	446	93	1085
Desember	534	447	91	1071
Jan 2025 (forecast)	**552**	**460**	**91**	**1103**

Sumber : Olah Data 2025

Tabel 6 Hasil Perhitungan Manual Metode *Simple Moving Average* (SMA 3) menunjukkan hasil peramalan permintaan produk mebel CV Berkah Wood and Leather berdasarkan data penjualan Januari–Desember 2024, di mana perhitungan dimulai pada bulan April karena metode ini memerlukan tiga periode sebelumnya. Hasil peramalan produk *Dining Chair* berada pada kisaran 533–558 unit per bulan, dengan nilai tertinggi pada Juni (558 unit) dan terendah pada Agustus (533 unit), sedangkan *Barstool* berkisar antara 421–474 unit dengan puncak ramalan pada Juli (474 unit). Sementara itu, *Lazy Chair* menunjukkan permintaan yang relatif stabil antara 91–98 unit, sehingga terlihat lebih konstan dibandingkan produk lainnya. Dari sisi total permintaan, hasil peramalan bulanan berada dalam kisaran 1.071–1.114 unit, dengan nilai tertinggi pada Juli (1.114 unit) dan terendah pada Desember (1.071 unit). Adapun untuk Januari 2025, hasil peramalan menunjukkan total permintaan sebesar 1.103 unit, yang terdiri atas 552 unit *Dining Chair*, 460 unit *Barstool*, dan 91 unit *Lazy Chair*, sehingga metode SMA 3 dapat memberikan gambaran pola permintaan yang stabil sebagai dasar dalam perencanaan kapasitas produksi dan pengelola an sumber daya perusahaan.

2. Peramalan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* (*SES*) merupakan salah satu teknik peramalan deret waktu yang sederhana namun efektif untuk data yang tidak memiliki pola tren atau musiman yang kuat. Prinsip dasar dari metode ini adalah memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sementara data lama tetap dipertimbangkan dengan bobot yang semakin kecil secara eksponensial. Hal ini dilakukan dengan menggunakan konstanta penghalusan (α) yang bernilai antara 0 hingga 1, sehingga nilai peramalan dapat lebih responsif terhadap perubahan data aktual tanpa mengabaikan informasi historis. Dalam penelitian ini, metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk meramalkan permintaan produksi mebel pada CV Berkah Wood and Leather dengan data penjualan periode Januari hingga Desember 2024. Berikut rumus metode *single exponential smoothing* :

$$F_{t+1} = \alpha At + (1 - \alpha)F_t$$

Keterangan:
F_{t+1} = nilai peramalan periode berikutnya
A_t = data aktual pada periode ke–t
F_t = nilai peramalan periode ke–t
α = *smoothing constant* (0 < α < 1)

Berikut contoh perhitungan *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk produk *Dining Chair* pada bulan Februari 2024 dengan α = 0,2.
Data aktual Januari 2024 = 564 unit

$$F_2 = \alpha A_1 + (1 - \alpha)F_1$$
$$F_2 = 0{,}2(564) + (1 - 0{,}2)564$$
$$F_2 = 0{,}2(564) + 0{,}8(564)$$
$$F_2 = 112{,}8 + 451{,}2$$
$$F_2 = 564$$

Untuk hasil Perhitungan peramalan pada semua produk tahun 2024 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7 Hasil Perhitungan Manual Metode *Single Exponential Smoothing*

Bulan	*Dining Chair Forecast*	*Barstool Forecast*	*Lazy Chair Forecast*
Januari	564	409,0	99
Februari	564	409,0	99
Maret	560,4	414,8	97,8
April	559,5	414,8	97,8
Mei	557	427,8	96,8
Juni	559,8	433,6	96,5
Juli	551,2	443,7	96,8
Agustus	543,4	437	96,8
September	550,5	447,8	97
Oktober	547,8	446,6	95,6
November	542	438,5	94,9
Desember	542,6	449,4	93,9

Sumber : Olah Data 2025

Berdasarkan Tabel 7, hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,2 menunjukkan bahwa nilai ramalan pada masing-masing produk cenderung mengikuti pola permintaan historis dengan tingkat perubahan yang relatif stabil. Pada produk *Dining Chair*, nilai forecast mengalami fluktuasi dari 564 unit pada Januari menjadi 542,6 unit pada Desember. Produk *Barstool* menunjukkan nilai forecast yang bergerak dari 409 unit pada Januari menjadi 449,4 unit pada Desember, sedangkan produk *Lazy Chair* mengalami perubahan forecast dari 99 unit pada Januari menjadi 93,9 unit pada Desember. Perubahan nilai forecast yang terjadi setiap periode menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* mampu mengakomodasi perubahan permintaan dengan memberikan bobot yang lebih besar pada data aktual terbaru. Hasil peramalan ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rencana produksi dan perencanaan kapasitas

perusahaan agar dapat memenuhi kebutuhan permintaan pada periode mendatang secara lebih efektif dan efisien.

3. Peramalan Menggunakan Metode *Simple Linear Regretion*

Metode *Simple Linear Regression* merupakan salah satu teknik peramalan kuantitatif yang digunakan untuk memprediksi nilai di masa mendatang berdasarkan hubungan linier antara variabel waktu (sebagai variabel independen) dengan data permintaan aktual (sebagai variabel dependen). Pendekatan ini berasumsi bahwa pola data historis memiliki kecenderungan tertentu yang dapat diwakili oleh garis regresi dengan persamaan umum Y=a+bXY, di mana Y adalah nilai ramalan, ***a*** adalah konstanta (*intercept*), ***b*** adalah koefisien regresi (*slope*), dan X adalah periode waktu. Melalui metode ini, perusahaan dapat mengidentifikasi tren permintaan dari waktu ke waktu sehingga hasil peramalan lebih akurat untuk mendukung perencanaan produksi. Dengan demikian, *Simple Linear Regression* menjadi salah satu metode yang efektif dalam mengantisipasi perubahan kebutuhan pasar dan memastikan ketersediaan produk sesuai permintaan konsumen. Berikut rumus metode *simple linear regretion* :

$$\mathrm{Y} = \mathrm{a} + \mathrm{bX}$$

Dengan :

$$b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n}$$

Berikut contoh Perhitungan peramalan metode *simple linear regretion* pada produk *Dining Chair* bulan Januari 2024 :

a. Jumlahkan seluruh nilai :
   1) $\sum X = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12$
      $\sum X = 78$
   2) $\sum Y$ = 564 + 546 + 556 + 547 + 571 + 517 + 512 + 579 + 537 + 519 + 545 + 592
      = 6.585
   3) $\sum X^2$ = 78^2
      = 650
   4) $\sum XY$ = (1 x 564) + (2 x 546) + ... (12 x 592)
      = 42.807

b. Hitung *Slope* (b)
   $\mathrm{b} = \frac{12(42.807)-(78)(6.585)}{12(650)-(78)^2}$
   $\mathrm{b} = \frac{513.684-513.630}{7.800-6.084}$
   $\mathrm{b} = \frac{54}{1.716}$ = 0,0315

c. Hitung *intercept* (a)
   $\mathrm{a} = \frac{6.585-(0,0315)(78)}{12}$
   $\mathrm{a} = \frac{6.585-2,457}{12}$

a = $\frac{6.582,543}{12}$ = 548,55

d. Persamaan Regresi

Y = 548,55 + 0,0315X = 548,6

Untuk hasil Perhitungan peramalan pada produk lain di semua bulan tahun 2024 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8 Hasil Perhitungan Manual Metode *Simple Linear Regretion*

Bulan	*Dining Chair*	*Barstool*	*Lazy Chair*	Total
Januari	548,6	430	97,6	1.076
Februari	548,6	433,8	97	1.079
Maret	548,7	437,6	96,5	1.083
April	548,7	441,3	95,9	1.086
Mei	548,8	445,1	95,4	1.089
Juni	548,8	448,9	94,8	1.093
Juli	548,8	452,6	94,2	1.096
Agustus	548,9	456,4	93,7	1.099
September	548,9	460,1	93,1	1.102
Oktober	549	463,9	92,6	1.106
November	549	467,7	92	1.109
Desember	549	471,4	91,4	1.112
Januari (2025)	**549**	**475,2**	**90,9**	**1.115**

Sumber : Olah Data 2025

4. Peramalan dengan MSE Terkecil

Setelah dilakukan perhitungan peramalan menggunakan tiga metode, yaitu *Simple Moving Average* (*SMA*), *Single Exponential Smoothing* (*SES*), dan *Simple Linear Regression* (*SLR*), langkah selanjutnya adalah melakukan verifikasi akurasi masing-masing metode. Verifikasi ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang paling tepat digunakan dalam memperkirakan permintaan produk mebel pada CV Berkah Wood and Leather.

Pengujian akurasi dilakukan dengan menggunakan ukuran kesalahan *Mean Squared Error* (*MSE*), yaitu nilai rata-rata kuadrat selisih antara data aktual dengan hasil peramalan. Semakin kecil nilai MSE yang dihasilkan, semakin baik pula tingkat ketepatan metode peramalan tersebut dalam merepresentasikan data aktual. Rumus peramalan dengan MSE terkecil sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^{n}(A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan:

A_t = nilai aktual pada periode ke-t

F_t = nilai hasil peramalan pada periode ke-t

n = jumlah periode data yang dianalisis

Berikut hasil perhitungan MSE untuk semua produk dengan data aktual dan hasil peramalan dari masing-masing metode.

Tabel 9 Rekapitulasi Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Produk	MSE SMA	MSE SES	MSE SLR	Metode Terbaik
Dining Chair	933,74	847,94	672,61	*Simple Linear Regression*
Barstool	1.248,75	845,63	730,40	*Simple Linear Regression*
Lazy Chair	68,74	57,86	52,50	*Simple Linear Regression*

Sumber: Olah Data, 2025

Berdasarkan Tabel 9, metode *Simple Linear Regression* (SLR) menghasilkan nilai MSE terkecil pada seluruh jenis produk yang diteliti, yaitu sebesar 672,61 untuk Dining Chair, 730,40 untuk Barstool, dan 52,50 untuk Lazy Chair. Nilai MSE yang lebih kecil menunjukkan bahwa hasil peramalan lebih mendekati data aktual sehingga tingkat kesalahan peramalannya lebih rendah. Oleh karena itu, metode *Simple Linear Regression* dipilih sebagai metode peramalan terbaik dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan perencanaan agregat produksi CV Berkah Wood and Leather untuk periode Januari 2025. Metode ini dinilai mampu menggambarkan pola permintaan historis secara lebih baik dibandingkan metode Simple Moving Average maupun Single Exponential Smoothing, sehingga menghasilkan tingkat akurasi peramalan yang lebih tinggi.

Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat dalam penelitian ini dilakukan menggunakan dua alternatif strategi, yaitu tenaga kerja tetap dan tenaga kerja berubah. Kedua alternatif tersebut digunakan untuk menentukan tingkat produksi, persediaan, dan biaya produksi yang paling efisien berdasarkan hasil peramalan permintaan tahun 2025.

Alternatif Tenaga Kerja Tetap

Pada alternatif ini, jumlah tenaga kerja dipertahankan konstan sepanjang periode perencanaan tanpa adanya proses perekrutan maupun pemutusan hubungan kerja (Hiring = 0 dan Lay Off = 0). Seluruh kebutuhan produksi dipenuhi melalui kapasitas produksi reguler.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa ketiga produk, yaitu Dining Chair, Barstool, dan Lazy Chair, mampu memenuhi seluruh permintaan tanpa menggunakan lembur (UPOT = 0). Namun, strategi ini menghasilkan akumulasi persediaan yang cukup tinggi akibat kapasitas produksi yang lebih besar dibandingkan permintaan. Total biaya produksi pada alternatif ini mencapai Rp516.863.817, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 10 Alternatif Tenaga Kerja Tetap

Produk	Total Permintaan (Unit)	Total Biaya Produksi (Rp)
Dining Chair	6.590	187.458.852
Barstool	5.950	192.500.648
Lazy Chair	1.053	136.904.318

Total	13.593	516.863.817

Alternatif Tenaga Kerja Berubah

Alternatif ini dilakukan dengan menyesuaikan jumlah tenaga kerja sesuai kebutuhan produksi setiap periode. Strategi ini bertujuan untuk menekan biaya akibat kelebihan kapasitas dan persediaan. Pada alternatif ini tidak dilakukan perekrutan tenaga kerja (Hiring = 0), sedangkan penyesuaian dilakukan melalui pengurangan tenaga kerja (Lay Off).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas produksi lebih mendekati kebutuhan permintaan sehingga persediaan yang terbentuk lebih rendah dibandingkan alternatif tenaga kerja tetap. Total biaya produksi yang dihasilkan sebesar Rp247.782.235, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 11 Alternatif Tenaga Kerja Berubah

Produk	Total Permintaan (Unit)	Total Biaya Produksi (Rp)
Dining Chair	6.590	122.620.256
Barstool	5.950	90.853.581
Lazy Chair	1.053	34.308.398
Total	13.593	247.782.235

Perbandingan Biaya Produksi

Perbandingan biaya produksi dilakukan untuk mengetahui perubahan atau perbedaan pengeluaran yang terjadi pada setiap jenis produk maupun antarperiode produksi. Berikut hasil perbandingan biaya produksi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12 Analisa Perbandingan Biaya Produksi Pada Tahun 2025

Produk	Total Permintaan (Unit)	Biaya Tenaga Kerja Tetap (Rp)	Biaya Tenaga Kerja Berubah (Rp)	Selisih Biaya (Rp)
Dining Chair	6.590	187.458.852	122.620.256	64.838.596
Barstool	5.950	192.500.648	90.853.581	101.647.067
Lazy Chair	1.053	136.904.318	34.308.398	102.595.920
Total	**13.593**	**516.863.817**	**247.782.235**	**269.081.582**

Sumber : Olah Data, 2025

Berdasarkan Tabel 12, analisis perbandingan biaya produksi tahun 2025 menunjukkan bahwa alternatif tenaga kerja berubah menghasilkan biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan alternatif tenaga kerja tetap pada seluruh jenis produk. Pada produk Dining Chair, dengan total permintaan sebesar 6.590 unit, biaya produksi menggunakan tenaga kerja tetap mencapai Rp187.458.852, sedangkan dengan tenaga kerja berubah sebesar Rp122.620.256, sehingga diperoleh penghematan biaya sebesar Rp64.838.596. Pada produk Barstool, total permintaan yang harus dipenuhi adalah 5.950 unit. Alternatif tenaga kerja tetap

menghasilkan biaya produksi sebesar Rp192.500.648, sementara alternatif tenaga kerja berubah hanya sebesar Rp90.853.581. Dengan demikian, perusahaan dapat menghemat biaya sebesar Rp101.647.067 melalui penerapan strategi tenaga kerja berubah. Sementara itu, pada produk Lazy Chair dengan total permintaan 1.053 unit, biaya produksi menggunakan tenaga kerja tetap mencapai Rp136.904.318, sedangkan pada alternatif tenaga kerja berubah sebesar Rp34.308.398. Selisih biaya yang diperoleh mencapai Rp102.595.920, yang merupakan penghematan terbesar dibandingkan dua produk lainnya.

Secara keseluruhan, total permintaan ketiga produk pada tahun 2025 adalah 13.593 unit. Alternatif tenaga kerja tetap menghasilkan total biaya produksi sebesar Rp516.863.817, sedangkan alternatif tenaga kerja berubah menghasilkan total biaya sebesar Rp247.782.235. Perbandingan tersebut menunjukkan adanya selisih biaya sebesar Rp269.081.582 yang dapat dihemat perusahaan dengan menerapkan strategi tenaga kerja berubah.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa alternatif tenaga kerja berubah lebih efisien dibandingkan alternatif tenaga kerja tetap karena mampu menyesuaikan kapasitas produksi dengan tingkat permintaan yang diperkirakan. Penyesuaian jumlah tenaga kerja menyebabkan kapasitas produksi menjadi lebih optimal sehingga dapat mengurangi pembentukan persediaan yang berlebihan dan menekan total biaya produksi. Oleh karena itu, berdasarkan kriteria minimisasi biaya, strategi tenaga kerja berubah merupakan alternatif perencanaan agregat yang paling ekonomis dan layak diterapkan oleh CV Berkah Wood and Leather dalam memenuhi permintaan produk selama tahun 2025.

Dari perhitungan diatas dapat diketahui hasil selisih jumlah produksi dan biaya produksi antara perusahaan dengan metode transportasi, adapun hasil perhitungan dapat dijelaskan dibawah ini. Perhitungan selisih antara alternatif tenga kerja tetap dengan alternatif tenaga kerja berubah sebagai berikut :

$$Selisih = 516.863.817 - 247.782.235 = 269.081.582$$

$$Presentase\ selisih = \frac{269.081.582}{516.863.817} x100 = 52{,}06\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya produksi, alternatif tenaga kerja tetap menghasilkan biaya produksi sebesar Rp516.863.817, sedangkan alternatif tenaga kerja berubah menghasilkan biaya produksi sebesar Rp247.782.235. Dengan demikian, terdapat selisih biaya produksi sebesar Rp269.081.582. Persentase penghematan yang diperoleh dari penerapan alternatif tenaga kerja berubah adalah sebesar 52,06% terhadap alternatif tenaga kerja tetap. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alternatif tenaga kerja berubah lebih efisien dibandingkan alternatif tenaga kerja tetap karena mampu menyesuaikan kapasitas produksi dengan kebutuhan permintaan sehingga dapat mengurangi kelebihan produksi dan menekan biaya penyimpanan persediaan selama periode perencanaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis perencanaan produksi dengan metode transportasi, metode peramalan yang paling akurat adalah Simple Linear Regression (SLR) karena menghasilkan nilai kesalahan (MSE) paling rendah dibandingkan Simple Moving Average (SMA) dan Single Exponential Smoothing (SES). Hasil peramalan menunjukkan total permintaan tahun 2025 sebesar 13.593 unit yang terdiri dari 6.590 unit Dining Chair, 5.950 unit Barstool, dan 1.053 unit Lazy Chair, dengan estimasi permintaan Januari 2025 sebesar

1.115 unit. Selanjutnya, hasil perencanaan agregat menunjukkan bahwa alternatif tenaga kerja berubah lebih efisien dibandingkan alternatif tenaga kerja tetap, dengan total biaya produksi sebesar Rp247.782.235 sedangkan tenaga kerja tetap sebesar Rp516.863.817, sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp269.081.582 atau 52,06%. Efisiensi ini terjadi karena penyesuaian jumlah tenaga kerja membuat kapasitas produksi lebih sesuai dengan permintaan sehingga dapat mengurangi kelebihan produksi dan menekan biaya persediaan, sehingga alternatif tenaga kerja berubah direkomendasikan sebagai strategi paling ekonomis bagi CV Berkah Wood and Leather.

DAFTAR PUSTAKA

Alyafi, M., Matiro, D., Rasyid, A., Uloli, H., Wunarlan, I., Industri, J. T., Teknik, F., Gorontalo, U. N., & Sudirman, J. J. (2022). Analisis Perencanaan Produksi Pada Pt . Davinci Airindo Menggunakan Metode Agregate Planning. Jambura Industrial Review, 2(1), 21–30. Https://Doi.Org/10.37905/Jirev.2.1.21-30

Buffa, E. S., & Sarin, R. K. (1996). Manajemen Operasi \& Produksi Modern. Jakarta: Binarupa Aksara, 9–10.

Damanik, I., Gunadnya, I. B. P., & Aviantara, I. G. N. A. (2022). Penggunaan Beberapa Model Peramalan (Forecasting) Untuk Produksi Gula Kristal Putih Di Pt. Perkebunan Nusantara X. Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian, 10(1), 16.

Fabiana Meijon Fadul. (2019). Analisis Perencanaan Agregat Dengan Menggunakan Metode Transportasi (Studi Kasus Produksi Begel Di Ud. Wahid). Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3), 248–253.

Ginting, R., & Pitaloka, D. (2020). Perencanaan Agregat Pada Produk Raket Nyamuk Dengan Metode Transportasi. Talenta Conference Series: Energy And Engineering (Ee), 3(2), 45–51. Https://Doi.Org/10.32734/Ee.V3i2.972

Hassyddiqy, H., & Hasdiana, H. (2023). Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Dengan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average) Pada Huebee Indonesia. Data Sciences Indonesia (Dsi), 2(2), 92–100. Https://Doi.Org/10.47709/Dsi.V2i2.2022

Hidayat, T., Ulum, R. B., & Widarman, A. (2023). Rencanaan Kapasitas Produksi Pupuk Dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (Rccp) Pada Pt.Pupuk Kujang. Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(04), 153–161. Https://Doi.Org/10.56127/Jukim.V2i04.816

Hudaningsih, N., Firda Utami, S., & Abdul Jabbar, W. A. (2020). Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt.Sunthi Sepurimengguanakan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smooting. Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains, 2(1), 15–22. Https://Doi.Org/10.51401/Jinteks.V2i1.554

Imansuri, F., Bifadhlih, N., Sumasto, F., Rusmiati, E., Dendra, F. G., & Suroso, F. (2024). Perencanaan Agregat Produksi Tiang Besi Dengan Pola Permintaan Musiman. Jisi: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 11(2), 203–212. Https://Doi.Org/10.24853/Jisi.11.2.203-212

Indah, A. B. R., Aswal, A. H., S, D. I., Busri, N. K., Bj, M. F., Industri, D. T., Teknik, F., Hasanuddin, U., & Km, J. M. (2025). Perencanaan Agregat Dengan Metode Forecasting Model Arima Dan Agregate Planning Heuristik Aggregate Planning With

Arima Forecasting Model And Heuristic Aggregate Planning Method Received : Musiman Dari Data Sebelumnya . Perusahaan Dapat Meningkatkan Kapas. Jieom, 08(02), 1–12.

Mulyani, S., Hayati, D., & Sari, A. N. (2021). Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Penjualan Sepeda Motor Honda Dalam Menyusun Anggara Penjualan Pada Pt Trio Motor Martadinata Banjarmasin. Jurnal Ekonomi Dan Bisnis, 14(1), 178–189.

Nuranisa, S. T. (2022). Analisis Perencanaan Produksi Keripik Dengan Menggunakan Metode Agregat Planning Pada Ukm Mh. Doctoral Dissertation, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Widyatama, (Mi), 5–24.

Olivia, P. A., Pramestari, D., Industri, T., Persada, U., & Yai, I. (2024). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Cover Lead Wire Menggunakan Metode Agregat Planning Heuristik Dan Transportasi. 8(3), 63–72.

Puspasari, D. (2023). Penerapan Kapasitas Produk Melalui Perencanaan Agregat: Studi Kasus Pada Konveksi Kaos Polos Cijoged Subang Jmsab 241 Dewi Puspasari Case Study Production Management Eissn 2655-237x. Jmsab, 6(2), 241–252. Https://Doi.Org/10.36407/Jmsab.V6i2.1019

Rafi, M., Marsudi, M., & Budianto, A. G. (2021). Perencanaan Produksi Agregat Di Pabrik Tahu Pt. Langgeng. Jurnal Teknik Industri, 4(2), 1–8.

Randy Anzas Pratama, Basuki Arianto, Dan E. M. (2013). Penjadwalan Produksi Agregat Dengan Metode Model Transportasi Guna Mengoptimalkan Produksi. Jurnal Teknikindustri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta., 10(1), 63–75. Https://Doi.Org/10.35968/Jtin/V11i1/709

Soeltanong, M. B., & Sasongko, C. (2021). Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan Pada Perusahaan Manufaktur. Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (Jrap), 8(01), 14–27. Https://Doi.Org/10.35838/Jrap.2021.008.01.02

Yani, A. S. (2020). Analisis Perencanaan Agregate Dengan Metode Transportasi Untuk Optimalisasi Biaya (Studi Pada Ukm Produk Tas Wanita). Jurnal Ebi, 2(2), 1–10. Https://Doi.Org/10.52061/Ebi.V2i2.17