

ANALISIS PERENCANAAN AGREGAT UNTUK MENGOPTIMALKAN ALOKASI BIAYA PRODUKSI DI CV. IKHWA

Nurhayanti H.Matuges¹, Eko Wijaya^{*1}, Silvia Firda Utami¹
Dan Nurul Hudaningsih¹

¹Teknik Industri, Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

eko.wijaya@uts.ac.id

ABSTRAK

Usaha mikro kecil menengah adalah salah satu usaha yang bergerak serta berdiri sendiri. Salah satu industri yang sedang berkembang yaitu pengolahan kedelai dijadikan tahu, dimana tahu menjadi komoditas terpenting ketiga setelah padi dan jagung. permasalahan atau kendala yang ada di CV. Ikhwa Desa Jorok yaitu permintaan tahu dari konsumen yang tidak bisa dipenuhi oleh tenaga kerja, biaya pemasukan dan pengeluaran yang tidak stabil maka perlu dilakukan analisis. mengumpulkan data permintaan tahu dari bulan Januari sampai Desember, mengumpulkan data Kapasitas Produksi, SDM atau Tenaga Kerja, jam kerja regular, maksimum *overtime*, biaya tenaga kerja, dan biaya *overtime*. Tujuan menganalisis permintaan tahu yang akan datang menggunakan *forecasting* dan Menentukan perencanaan *agregat* yang tepat untuk mendapatkan biaya yang optimal. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Perencanaan *Agregat* pada CV. Ikhwa hasil peramalan terpilih yaitu bulan Mei sampai Desember 2023 didapatkan pengeluaran biaya terkecil menggunakan Metode Pengendalian *Overtime* dengan total biaya Rp 206.250.000

Kata kunci; Cv. Ikhwa; Tahu; *Forecasting*; *Qm For Windows*; Perencanaan Agregat;

ABSTRACT

Micro, small and medium enterprises are businesses that move and stand alone. One industry that is currently developing is processing soybeans into tofu, where tofu is the third most important commodity after rice and corn. problems or constraints that exist in the CV. The Ikhwa of Jorok Village, namely the demand for tofu from consumers who cannot be fulfilled by the workforce, the income and expenditure costs are unstable, so an analysis is needed. collect data on demand for tofu from January to December, collect data on Production Capacity, Human Resources or Labor, regular working hours, maximum overtime, labor costs and overtime costs. The purpose of analyzing future tofu demand is using forecasting and determining the appropriate aggregate planning to obtain optimal costs. Based on the results of research using the Aggregate Planning method on CV. Ikhwa selected forecasting results from May to December 2023 obtained the smallest expenses using the Overtime Control Method with a total cost of IDR 206,250,000

Keywords; Cv. brotherhood; Know; *Forecasting*; *Qm For Windows*; *Aggregate Planning*;

PENDAHULUAN

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan penggerak sektor utama perekonomian Indonesia, UMKM adalah penyumbang perekonomian nasional dan menjadi pilar perekonomian terpenting di Indonesia karena jika sektor UMKM ini terganggu maka sebagian besar ekonomi nasional akan terganggu. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) keseluruhan usaha yang beroperasi di Indonesia sudah mencapai 99,9 persen dan Jumlah UMKM sudah mencapai 64 juta yang ada di Indonesia (Santia, 2020). Serta salah satu provinsi yang sedang menyelenggarakan urusan pemerintahan bidang koperasi usaha kecil dan menengah atau UMKM yaitu provinsi Nusa Tenggara Barat yang dimana dijadikan tugas atau kewenangan kepada provinsi nusa tenggara barat. Salah satu UMKM yang ada di Indonesia adalah jenis olahan kacang-kacangan yaitu kedelai. Kedelai banyak digemari oleh masyarakat karena menjadi salah satu bahan pangan yang dapat dikonsumsi baik dalam bentuk olahan (tahu, tempe, susu, kecap) atau segar (cukup direbus) (Aisya Fitriani 2019). Serta salah UMKM yang sedang melakukan olahan kedelai menjadi tahu ada di CV.Ikhwa desa jorok Kabupaten Sumbawa

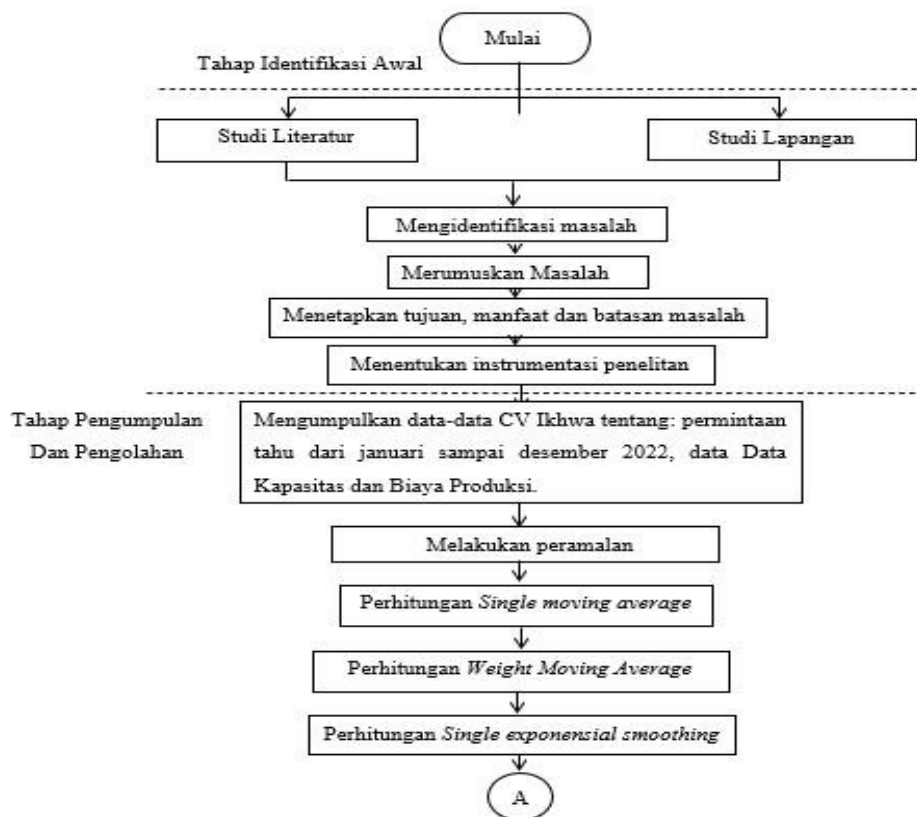
CV. Ikhwa ini memiliki beberapa kendala yang didapatkan oleh peneliti saat observasi wawancara kepada pemilik CV. Berdasarkan hasil observasi peneliti dengan cara wawancara serta turun langsung ke tempat produksi tahu didapatkan beberapa permasalahan atau kendala yang ada di CV. Ikhwa Desa Jorok yaitu permintaan tahu dari konsumen yang tidak bisa dipenuhi oleh SDM atau tenaga kerja atau CV tersebut, biaya pemasukan dan pengeluaran yang tidak stabil, Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah kajian dan evaluasi lebih lanjut agar dapat diketahui permasalahan yang harus diselesaikan dengan mempertimbangkan biaya yang akan dikeluarkan.

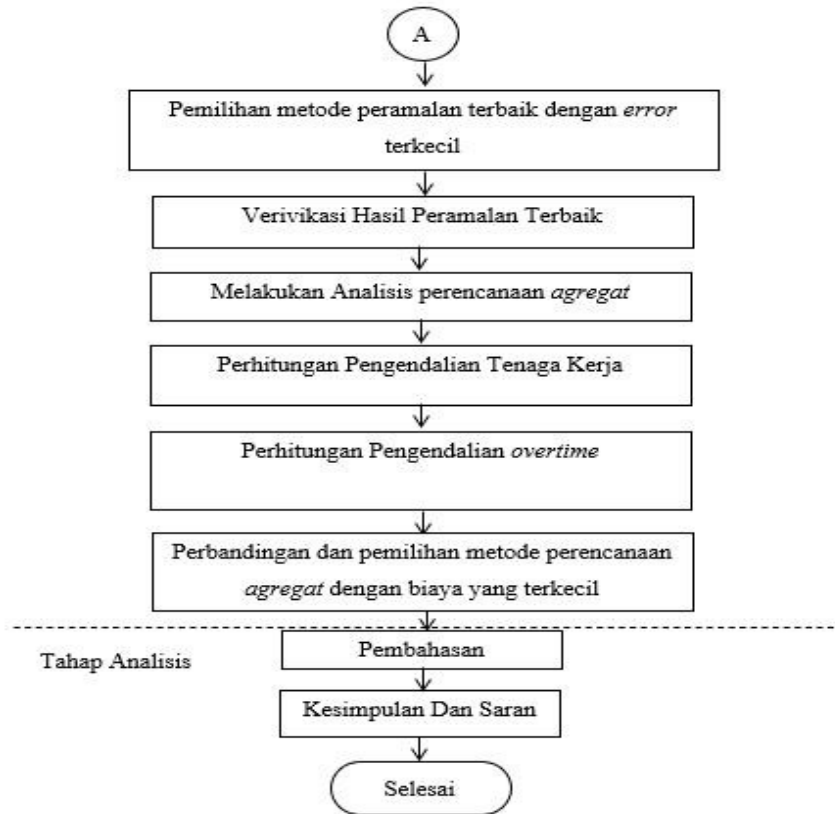
Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa mendatang. Peramalan akan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikan ke masa depan dengan model matematika. Sedangkan *Pom Qm For Windows* adalah sebuah perangkat lunak untuk produksi/manajemen operasi, kuantitatif metode, manajemen ilmu pengetahuan, dan operasi penelitian agar lebih mempermudah mengetahui permintaan dengan melihat *error* paling sedikit (Heizer dan Render 2015). Perencanaan *Agregat* merupakan sebuah proses untuk mengembangkan rencana taktis guna mendukung rencana bisnis organisasi yang biasanya mencakup pengembangan, analisis dan sasaran jaminan sediaan untuk produk. (Haming dan Nurnajamuddin 2014). Menurut Bintoro

dan Daryanto (2017) menyatakan bahwa sumber daya manusia adalah suatu ilmu atau cara bagaimana mengatur hubungan dan peranan sumber daya (tenaga kerja) yang dimiliki oleh individu secara efisien dan efektif serta dapat digunakan secara maksimal sehingga sebuah tujuan bisa tercapai dalam perusahaan atau berbisnis. Pada CV Ikhwa seringkali sumber daya manusia atau tenaga kerja tidak mampu memenuhi permintaan tahu yang akan datang, maka dilakukannya sebuah forecasting atau peramalan untuk mengetahui jumlah permintaan yang akan datang dimasa depan serta melakukan perencanaan agregat dengan menggunakan metode pengendalian tenaga kerja dan pengendalian overtime/ waktu lembur untuk mengetahui apakah cv ikhwa ini membutuhkan penambahan tenaga kerja atau lebih membutuhkan penambahan waktu lembur namun dalam melakukan keduanya selalu mempertimbangkan pengendalian mana mengeluarkan biaya terkecil untuk digunakan

Pada penelitian ini dilakukan analisis permintaan tahu goreng yang akan datang menggunakan *forecasting* dengan metode *time series analisis* dan Menganalisis serta menentukan perencanaan agregat menggunakan metode yang tepat untuk mendapatkan biaya yang optimal pada CV. Ikhwa.

METODOLOGI





Gambar 1. *Flowchart*

Penelitian ini dilakukan dengan judul perencanaan agregat untuk mengoptimalkan alokasi biaya produksi di CV. Ikhwa Desa mendefinisikan rencana operasi jangka menengah yang mengoptimalkan kombinasi sumber daya untuk memenuhi permintaan konsumen yang tidak pasti, tetapi perusahaan selalu mempertimbangkan efektivitas biaya. Cara yang dilakukan mengumpulkan data permintaan januari-desember 2020, melakukan peramalan menggunakan perangkat lunak *Qm For Window*, dengan metode *Single moving average*, *weighted moving average* dan *ekponensial smoothing* kemudian melakukan akurasi peramalan dengan melihat *mean absolute deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)* dan *Mean Absolut Error (MAPE)* untuk melihat presentase error terkecil sebagai peramalan terpilih kemudian verifikasi hasil peramalan terpilih dengan membandingkan nilai peramalan yang terpilih dan nilai peramalan aktual menggunakan rumus *Moving Range Absolut* selanjutnya menghitung keseluruhan nilai dan dibagi dengan rumus batas kontrol atas dan batas kontrol bawah untuk memvalidasi bahwa hasil peramalan pada masa depan dapat dikatakan baik. Kemudian melakukan Analisis Metode Perencanaan *agregat* pada sumber daya manusia atau tenaga kerja yang dimana sering kali tenaga kerja tidak mampu memenuhi permintaan dari pelanggan yaitu dengan melakukan

pengendalian tenaga kerja dan pengendalian *overtime*. Setelah didapatkan hasil kemudian dari hasil yang didapatkan dapat dilihat total dari kedua pengendalian mana yang mengeluarkan biaya terkecil untuk di berikan usulan kepada CV ikhwa untuk menggunakan metode tersebut.

PEMBAHASAN

Metode Peramalan Terpilih

Berdasarkan rekapitulasi hasil yang didapatkan untuk melihat error yang terkecil sebagai peramalan terpilih. Berikut dapat dilihat tabel 1 Rekapitulasi nilai error dari hasil peramalan.

Tabel 1 Rekapitulasi nilai error dari hasil peramalan

Analisis Error	Single Moving Average			Weight Moving Average			Single Exponensial Smoothing
	n=2	n=3	n=4	n=2	n=3	n=4	$\alpha = 0,05$
MAD	22.411 ,95	22.072 ,11	20.161 ,22	21.507 ,64	21.139 ,48	22.071 ,04	28.344,47
MSE	603.321, 100	686.459, 000	675.464, 800	561.474, 900	609.972, 300	634.398, 500	986.056, 600
MAPE	10.82%	10.72%	9.90%	10.37%	10.25%	10.74%	14.221%

Sumber: Hasil Peneliti 2023

Berdasarkan tabel 1 Rekapitulasi nilai *error* dari hasil peramalan maka dilakukan pemilihan yang menghasilkan *error* yang mendekati nol Rekapitulasi yaitu *Single Moving Average* dengan periode rata-rata 4 bulan yang memiliki nilai *error* paling kecil atau mendekati nol sebesar 9.90 % *Error*

Berdasarkan hasil peramalan yang terpilih yaitu *Moving Average* dikarenakan mendapatkan nilai error terkecil maka selanjutnya dilakukan *verifikasi* pemeriksaan atau pengujian dalam menentukan metode peramalan terbaik dengan menggunakan grafik rentang bergerak (*Moving Range Chart*) dengan cara membandingkan nilai permintaan aktual dengan nilai peramalan *Moving Average*. Berikut dapat dilihat tabel 2 Data Perhitungan.

Tabel 2 Data Perhitungan *Moving Range*

Bulan	Periode	Peramalan Ft (Buah)	Permintaan At (Buah)	At-Ft (Buah)	MR Absolut (buah)
Mei	1	217.553.3	239.940	223.86.7	-
Juni	2	217.639.5	211.830	-5.809.5	28.196,2
Juli	3	227.004.8	204.765	-	16.430,3
Agustus	4	228.800.3	213.678	-	7.117.5
September	5	223.401	240.285	16.884	32006.3
Oktober	6	207.246	249.291	42.045	25161
November	7	196.961.3	211.947	14.985.7	27059.3
Desember	8	194.571.8	192.081	-2.490.8	17476.5
Jumlah					153.447.1

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis 2023

Berdasarkan tabel 2 *Moving Range* untuk Tabel *MR Absolut* merupakan pengurangan dari nilai At-Ft dibulan januari dan dikurangi At-Ft dibulan Februari. Tabel *MR absolute* yang

diabsolutkan atau diberi tanda mutlak agar menghasilkan nilai yang positif. Tabel *MR Absolut* didapatkan hasil sebesar 153.447,1 Buah Selanjutnya dengan menggunakan persamaan *Moving range* agar dapat membuat grafik *moving range* dengan menghitung nilai rata-rata, batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Berikut dibawah ini perhitungan rata-rata batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dari rumus yang sudah dicantumkan dibab sebelumnya dan beserta grafik BKA dan BKB.

$$\mathbf{MR} = \text{---}$$

$$\mathbf{MR} = \text{-----}$$

$$\mathbf{MR} = \text{-----}$$

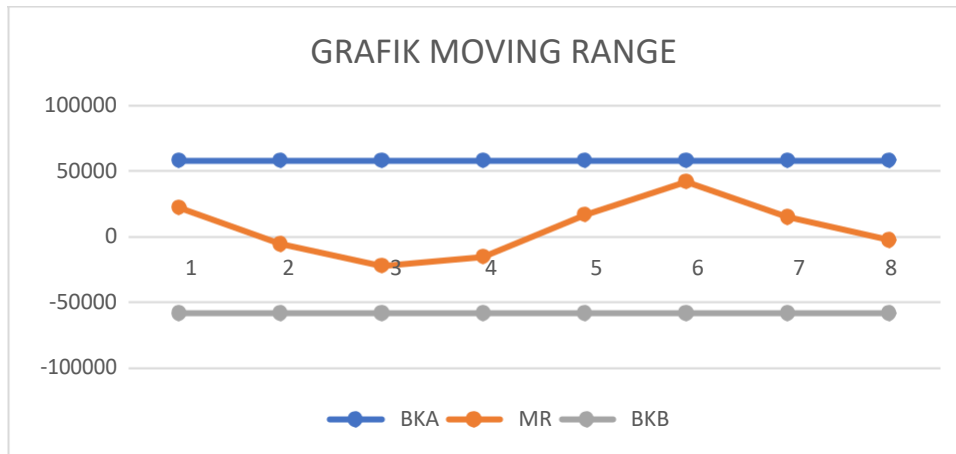
$$\mathbf{MR} = \sum 21.921|$$

Selanjutnya perhitungan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah:

$$= +2,66 \times \mathbf{MR} = 2,66 \times 21.921 = 58.309$$

$$= -2,66 \times \mathbf{MR} = - 2,66 \times 21.921 = -58.309$$

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka selanjutnya pembuatan *Grafik Moving Range* dengan memasukan nilai A-F. *Grafik Moving Range* dimana membantu untuk mengetahui perbandingan nilai data aktual dengan nilai peramalan, agar dapat dilihat bahwa hasil peramalan memiliki kualitas atau berada dalam batas kontrol. Berikut dapat dilihat gambar 1 *Grafik Moving Range* dengan nilai yang sudah didapatkan:



Gambar 2 *Grafik Moving Range* Menggunakan Perangkat Lunak Excel

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis 2023

Berdasarkan gambar 2 *Grafik Moving Range* menggunakan perangkat lunak Excel menampilkan bahwa data berada dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Garis yang berwarna biru adalah batas kontrol atas dan garis berwarna abu-abu adalah batas kontrol bawah dan garis yang berwarna orans merupakan nilai At-Ft yang didapatkan dari perhitungan *Moving Range*. Garis orange atau nilai At-Ft menampilkan bahwa nilai peramalan yang terpilih dengan periode 8 bulan terletak diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Oleh karena itu hasil yang didapatkan dari peramalan untuk masa depan dapat dikatakan baik dikarenakan nilai data tersebut berada di batas kontrol.

Metode Perencanaan Agregat

Perhitungan pengendalian tenaga kerja

Perhitungan pengendalian tenaga kerja di lakukan untuk menentukan standar atau mengukur apa yang sudah dilakukan atau telah dicapai oleh tenaga kerja itu sendiri. Berikut dibawah ini perhitungan pengendalian tenaga kerja. Sebelum melakukan pengendalian tenaga kerja dilakukan perhitungan parameter rata-rata produksi terlebih dahulu. Berikut dibawah ini perhitungan rata-rata produksi pengendalian tenaga kerja:

- Total produksi selama periode= 2.543,535 Buah

- Rata-rata produksi/bulan = $\frac{2.543,535 \text{ Buah}}{12 \text{ Bulan}} = 211.961,25 \text{ Buah}$
- Rata-rata produksi/perhari = $\frac{211.961,25 \text{ Buah}}{30 \text{ Hari}} = 7.570,045 \text{ Buah}$
- Rata-rata produksi pekerja = $\frac{7.570,045 \text{ Buah}}{10 \text{ Orang}} = 757,004 \text{ Buah}$
- *Output Pekerja Perjam* = $\frac{757,004 \text{ h}}{9 \text{ jam/hari}} = 85 \text{ Buah/ Jam}$
- Pekerja Perbulan = $\frac{211.961,25 \text{ Buah}}{10 \text{ orang}} = 21.197 \text{ buah/bulan}$

Berikut dibawah ini perhitungan pengendalian tenaga kerja

- Tenaga Kerja = Demand : Output Pekerja/ bulan = 217.553,3 buah : 21.197 buah = 11 Orang
- Biaya Tenaga Kerja = Jumlah tenaga kerja x Gaji pekerja perbulan = 11 Orang x Rp 2.520.000 = 27.720.000
- Biaya Total = biaya *firing* + biaya tenaga kerja = Rp 0 + Rp 27.720.000 = Rp 27.720.000

Berikut dibawah ini tabel 3 Rekapitulasi Metode Pengendalian Tenaga Kerja:

Tabel 3 Rekapitulasi Metode Pengendalian Tenaga Kerja

No	Periode	<i>Demand Forecast</i> (Buah)	Hiring (Rp)	Firing (Rp)	Tenaga Kerja (Orang)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Mei	217.553,3	0	0	11	Rp 27.720.000	Rp 27.720.000
2	Juni	217.639,5	0	0	11	Rp 27.720.000	Rp 27.720.000
3	Juli	227.004,8	0	0	11	Rp 27.720.000	Rp 27.720.000
4	Agustus	228.800,3	0	0	11	Rp 27.720.000	Rp 27.720.000
5	September	223.401	0	0	11	Rp 27.720.000	Rp 27.720.000
6	Oktober	207.246	0	0	10	Rp 25.200.000	Rp 25.200.000
7	November	196.961,3	0	0	10	Rp 25.200.000	Rp 25.200.000
8	Desember	194.571,8	0	0	10	Rp 25.200.000	Rp 25.200.000

Total	Rp214.200.000
--------------	---------------

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis 2023

Perhitungan pengendalian overtime

Overtime adalah pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan, atas dasar perintah atasan, yang melebihi jam kerja biasa pada hari-hari kerja, atau pekerjaan yang dilakukan pada hari istirahat mingguan karyawan atau hari libur resmi. Prinsip kerja lembur pada dasarnya bersifat sukarela, kecuali dalam kondisi tertentu pekerjaan harus segera diselesaikan untuk kepentingan perusahaan. Waktu kerja lembur adalah waktu kerja yang melebihi 8 jam sehari dan waktu kerja pada istirahat mingguan dan atau pada hari libur resmi yang ditetapkan pemerintah.

Metode Pengendalian Overtime dilakukan agar CV ikhwa melihat apakah perlu dilakukannya pengendalian overtime atau penambahan tenaga kerja dikarenakan tenaga kerja seringkali tidak mampu memenuhi permintaan yang datang namun tetap mempertimbangkan biaya lembur atau penambahan tenaga kerja yang dikeluarkan. Berikut dibawah ini Perhitungan Pengendalian Overtime.

- Tingkat Produksi perbulan diambil berdasarkan demand terkecil = 194.571,8
- Biaya Overtime = $\frac{\text{Biaya Overtime}}{\text{Output pekerja perjam}} = \frac{\text{Rp.30.000}}{85 \text{ Buah}} = \text{Rp. 353.000}$
- Kekurangan Reguler Time = Demand - Tingkat Produksi = 217.553,3 - 194.571,8 = 22.981,5
- Output Tenaga kerja perhari = Tingkat produksi/ jumlah kerja perbulan = $\frac{194.571,8}{28 \text{ hari}} = 6.949$
- Kapasitas Overtime/Jam = $\frac{\text{output tenaga kerja per hari}}{\text{jam reguler per hari}} = \frac{6.949}{9 \text{ jam}} = 773/ \text{jam}$
- Tenaga Kerja = $\frac{\text{Tingkat Prouksi}}{\text{Output Pekerja/ Bulan}} = \frac{194.571,8}{21.197} = 10 \text{ orang}$
- Biaya Overtime = Kekurangan Reguler Time x Upah Overtime = 23 jam x Rp 30.000 = Rp 690.000
- Biaya Tenaga Kerja = Tenaga Kerja x Gaji Pekerja/ Bulan = 10 orang x Rp. 2.520.000 = Rp 25.200.000
- Biaya Total = Biaya Overtime + Biaya Tenaga Kerja = Rp 690.000 + Rp 25.200.000 = Rp 25.890.000

Berikut tabel 4 Rekapitulasi Perhitungan Pengendalian Overtime.

Tabel 4 Rekapitulasi Metode Pengendalian *Overtime*

No	Periode	Demand Forecast (Buah)	Tingkat Produksi	Kekurangan Reguler Time	Kapasitas Overtime/Jam
1	Mei	217.553,3	194.571.8	22.981	773
2	Juni	217.639,5	194.571.8	23.067	773
3	Juli	227.004,8	194.571.8	32.433	773
4	Agustus	228.800,3	194.571.8	34.228	773
5	September	223.401	194.571.8	28.829	773
6	Oktober	207.246	194.571.8	12.674	773
7	November	196.961,3	194.571.8	2.389	773
8	Desember	194.571,8	194.571.8	0	773

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis 2023

Tabel 4 Rekapitulasi Metode Pengendalian *Overtime* (Lanjutan)

Kapasitas Overtime/Jam	Kebutuhan Jam Overtime	Tenaga Kerja (Orang)	Biaya Overtime (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Biaya Total (Rp)
773	23	10	Rp 690.000	Rp 25.200.000	Rp 25.890.000
773	23	10	Rp 690.000	Rp 25.200.000	Rp 25.890.000
773	32	10	Rp 960.000	Rp 25.200.000	Rp 26.160.000
773	34	10	Rp 1.020.000	Rp 25.200.000	Rp 26.220.000
773	28	10	Rp 840.000	Rp 25.200.000	Rp 26.040.000
773	13	10	Rp 390.000	Rp 25.200.000	Rp 25.590.000
773	2	10	Rp 60.000	Rp 25.200.000	Rp 25.260.000
773	0	10	Rp.0	Rp 25.200.000	Rp 25.200.000

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis 2023

Perbandingan metode

Pada tahap ini membandingkan dari kedua metode yang digunakan yaitu Metode Pengendalian Tenaga Kerja, dan Metode Pengendalian *Overtime*. Berikut dapat dilihat pada tabel 4 Rekapitulasi Nilai Perbandingan Metode.

Tabel 5 Rekapitulasi Nilai Perbandingan Metode

No	Metode	Total Biaya	Urutan Biaya Terkecil
1	Pengendalian Tenaga Kerja	Rp 214.200.000	1
2	Pengendalian <i>Overtime</i>	Rp. 206. 250.000	2

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis 2023

Berdasarkan perhitungan pengendalian tenaga kerja, dan pengendalian *overtime* didapatkan hasil biaya terkecil yaitu pengendalian *overtime* dengan total biaya terkecil sebesar Rp 206.250.000

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Time Series Analisis*, metode peramalan terpilih adalah *Moving Average* dengan periode rata-rata 4 bulan yang memiliki nilai *error* MAPE 9,90 % yang akan digunakan peramalannya pada bulan mei sampai dengan bulan desember 2023.

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Perencanaan *Agregat* pada CV. Ikhwa Desa Jorok, Kabupaten Sumbawa untuk periode hasil peramalan terpilih pada bulan mei sampai dengan bulan desember 2023 didapatkan pengeluaran biaya terkecil menggunakan Metode Pengendalian *Overtime* dengan total biaya Rp 206.250.000

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah Fitriani, N., & Wibowo, Y. *Analisis Nilai Tambah Pengolahan Tahu DI Umkm Tahu Sutra Miwa-Malang* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember).

Ardiana, D. P. Y., & Loekito, L. H. (2018). Sistem Informasi Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 4(1).

Bintoro, & Daryanto,. (2017). *Manajemen Penilaian Kinerja Karyawan*. Yogyakarta: Gava Media.

Harmayani, E., Santoso, U., & Gardjito, M. (2019). *Makanan Tradisional Indonesia Seri 1: Kelompok Makanan Fermentasi dan Makanan yang Populer di Masyarakat* (Vol. 1). UGM PRESS.

Haming, Murdifin & Nurnajamuddin, Mahfud. 2014. *Manajemen Produksi Modern, Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara.

Harnanto, 2017, *Akuntansi Biaya*, Penerbit ANDI, kerjasama dengan BPFE-UGM, Yogyakarta.

Heizer, Jay & Render, Barry. 2015. *Manajemen Operasi: Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Salemba Empat.

Heizer, Jay & Barry Tender, 2015 Operations Manajemen (manajemen operasi), Ed, 11.
penerjemah: Dwi anugerah Wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat: Jakarta