

Perencanaan Produksi Agregat Pada Pabrik Tahu “Pak Tabah”

Almaash Putridewi¹, Santika Sari², Petrina Ziporah³, Lukman Hakim⁴, Hani Musyaffa Hadi⁵,
Kresna Putra Brata⁶

^{1,2,3,4,5,6} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, Jakarta 12450
Email: santika.sari@upnvj.ac.id

ABSTRACT

Aggregate planning makes companies possible to arrange the way of optimally utilizing company resources in order to achieve effective and efficient capacity which is made based on future demand forecasts. Pak Tabah Tofu Factory is a home factory that produces White Tofu and Yellow Tofu. This factory is still operating traditionally without clear bookkeeping and planning. Demand forecasting and aggregate planning are made to predict the next period's production by adjusting the number of workers so that the tofu production at the Pak Tabah Tofu Factory becomes more efficient. The selected method used by this research was selected through the smallest MAPE score, named the Moving Average Method with a value of 0.136 and 0.11. In the aggregate planning, Mixed Strategy was chosen because this strategy produces the lowest production plan value of Rp, 554,526,200,- and Rp. 528,732,000,-. This strategy is the best strategy to be used by Pak Tabah's Tofu Factory because not only produces for the delivery but also for the stock.

Keywords: Forecasting, Agregat Planning, Moving Average, Mixed Strategy, Time Series.

ABSTRAK

Perencanaan agregat memungkinkan perusahaan untuk menyusun suatu cara pemanfaatan sumber daya perusahaan secara optimal, agar dapat mencapai kapasitas yang efektif dan efisien yang dibuat berdasarkan ramalan permintaan di masa yang akan datang. Pabrik Tahu Pak Tabah merupakan pabrik rumahan yang memproduksi Tahu Putih dan Tahu Kuning. Pabrik ini masih bergerak secara tradisional tanpa adanya pembukuan dan perencanaan yang jelas. Peramalan permintaan dan perencanaan agregat dibuat untuk meramalkan produksi periode selanjutnya dengan menyesuaikan jumlah tenaga kerja agar produksi tahu di Pabrik Tahu “Pak Tabah” menjadi lebih efisien. Metode yang digunakan dipilih melalui hasil MAPE paling kecil yaitu metode Moving Average dengan nilai 0.136 dan 0.11. Dalam perencanaan agregat, Mixed Strategy dipilih karena menghasilkan nilai rencana produksi terendah yaitu Rp. 554.526.200,- dan Rp. 528.732.000,-. Metode Mixed Strategy paling baik digunakan oleh Pabrik Tahu Pak Tabah karena pabrik ini tidak hanya memproduksi untuk dikirimkan tapi juga untuk disimpan.

Keywords: Peramalan, Perencanaan Agregat, Moving Average, Mixed Strategy, Time Series.

1. Pendahuluan

Pabrik tahu Pak Tabah merupakan pabrik yang bergerak di industri bidang makanan, khususnya tahu. Produk yang ditawarkan oleh Pabrik tahu pak tabah memproduksi 2 jenis tahu yaitu tahu kuning dan tahu putih. Pabrik ini adalah pabrik tradisional yang tidak menerapkan metode perencanaan produksi, sehingga sering kali stok tahu yang dibuat kurang dari permintaan atau pun melebihi permintaan yang menyebabkan banyak stok tahu terbuang. Agar perusahaan dapat memenuhi stok barang yang kapasitasnya tepat sesuai dengan kebutuhan serta mengurangi kerugian finansial, maka dilakukan penelitian yang dimulai dengan mengumpulkan data permintaan, jumlah karyawan, serta biaya-biaya yang dikeluarkan untuk karyawan. Dan dilanjutkan dengan analisis menggunakan metode peramalan, dan metode perencanaan agregat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode terbaik yang digunakan untuk peramalan, dan pengendalian persediaan jumlah tahu yang harus dijual menggunakan metode perencanaan agregat.

Perencanaan agregat adalah penghubung antara perencanaan harian atau penjadwalan dengan perencanaan jangka panjang. Untuk menyusun rencana agregat, pertama-tama harus di temu-kenali arti penting dari pengukuran output. Dalam lingkungan industri, pertimbangan perencanaan agregat mencakup persediaan, penjadwalan, kapasitas, dan sumber daya (Hendra Kusuma, 2004:60).

2. Metode

2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*Forecasting*) adalah teknik yang digunakan untuk memperkirakan kondisi suatu sistem dimasa yang akan datang. Dalam konteks teknik industri, peramalan adalah kegiatan pertama dalam pemilihan jadwal produksi dimasa yang akan datang. Penjadwalan ini signifikan dalam mengelola tingkat produktivitas yang akan dilakukan dalam jangka waktu tertentu.

2.2 Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)

Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*) merupakan sebuah pendekatan untuk menentukan kuantitas dan produksi pada jangka menengah yang biasanya digunakan oleh para manajer operasi. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode Moving Average yang merupakan suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Subagyo, 2008). Persamaan Moving Average adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \quad (1)$$

Keterangan:

X_t = data pengamatan periode t

N = jumlah deret waktu yang digunakan (3 bulan)

F_{t+1} = nilai prakiraan periode t+1 (berikutnya)

2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menghitung peramalan produksi tahu menggunakan jenis peramalan kuantitatif. Jenis metode peramalan kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode *Time Series*. Langkah dalam peramalan Metode *Time Series*:

- ❖ Analisis pola data

Terdapat beberapa pola data yaitu Horizontal, Trend, Seasonal, dan Cyclical.

- ❖ Teknik perhitungan metode time series

Teknik-teknik dalam metode time series adalah *Naive Forecast*, *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Exponential Smoothing with Trend Adjustment*, *Linear Regression with Time*, *Seasonal Adjustment*.

- ❖ Ukuran performansi hasil peramalan

Hal ini dilakukan untuk memilih salah satu dari metode peramalan yang lulus dalam verifikasi peramalan yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya.

- ❖ Verifikasi peramalan

Hal ini berguna untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil ramalan yang telah dibuat dengan data permintaan masa lalu.

1) Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Wawancara (interview)
- Observasi (observation)

2) Teknik Analisis Data

Dalam menganalisis data yang diperoleh di lapangan didapatkan data pokok yaitu pengamatan lapangan berupa data historis permintaan dan data-data pendukung lainnya. Langkah pertama tahap analisis ini adalah

menganalisis data-data hasil pengamatan, dalam hal ini data historis permintaan dianalisis pola datanya untuk dilakukan peramalan. Kemudian, analisa data-data pendukung lainnya untuk melakukan perencanaan agregat dan penjadwalan produksi tahu.

3) Tahapan Penelitian

Tahap-tahap penelitian sangatlah penting karena akan mempermudah peneliti melakukan penelitiannya.

Tahap-tahap penelitian:

- Pembuatan judul dan lokasi penelitian
- Penyusunan rancangan penelitian
- Mengurus perizinan
- Tahap kegiatan lapangan
- Penulisan laporan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Permintaan pada Pabrik Tahu Pak Tabah selama periode satu tahun terakhir terhitung November 2018 hingga Oktober 2019 untuk Tahu Putih dan Tahu Kuning adalah sebagai berikut:

Table 1. Data Permintaan Pabrik Tahu Pak Tabah

Periode	Demand	
	Tahu Putih	Tahu Kuning
November 2018	413	477
Desember 2018	565	548
Januari 2019	463	376
Februari 2019	674	547
Maret 2019	484	476
April 2019	564	573
Mei 2019	737	670
Juni 2019	546	543
Juli 2019	489	603
Agustus 2019	592	453
September 2019	433	565
Oktober 2019	530	436

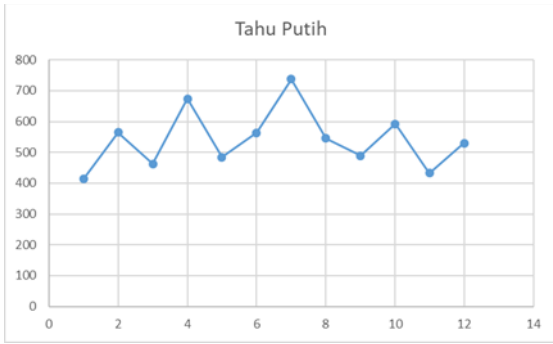
3.2 Data Pendukung

Untuk dapat melakukan perhitungan Agregat Planning secara baik dan benar, maka diperlukan sejumlah data yang berhubungan dengan Agregat Planning. Data - data berikut ini di dapat dari kondisi aktual Pabrik tahu Pak Tabah.

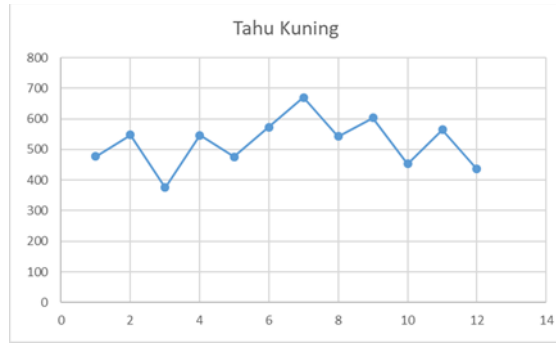
Table 2. Data Pendukung Perencanaan Agregat

Data Pendukung	
KOP	26
Regular Cost	Rp. 2.160.000
Inventory Cost Tahu Putih	Rp. 400/unit
Inventory Cost Tahu Kuning	Rp. 500/unit
Hiring Cost	Rp. 250.000
Firing Cost	Rp. 400.000

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan Ms. Excel untuk mengetahui pola data dan menentukan metode forecasting apa yang akan digunakan. Berikut adalah pola yang dihasilkan dari produk Tahu Putih dan Tahu Kuning:



Gambar 1. Plot Permintaan Tahu Putih



Gambar 2. Plot Permintaan Tahu Kuning

Setelah melihat plot diatas diketahui jenis data pada Tahu Putih dan Tahu Kuning yang digunakan adalah jenis data Horizontal karena jenis datanya cenderung stabil dan berada pada pola naik-turun yang konstan. Ada 3 metode yang digunakan yaitu Single Moving Average, Moving Average, dan Weight Moving Average. MAPE merupakan nilai absolut yang tidak terpengaruh antara error negatif maupun error positif, sesudah data diolah, nilai MAPE yang terkecil atau paling optimal untuk kedua produk tersebut terdapat pada metode Moving Average, dengan rekapitulasi sebagai berikut:

Table 3. Rekapitulasi Data Peramalan Produk

Produk	Tahu Putih					Tahu Kuning				
	MFE	MAD	MSE	MAPE	MR Bar	MFE	MAD	MSE	MAPE	MR Bar
Single Average	-1,083	80,583	10889,67	0,143	138,875	-5,667	65	6550,417	0,131	112,708
Moving Average	8,556	76,167	9311,926	0,136	136,556	4,139	57,25	6118,435	0,11	93,306
Weight Moving Average	7,467	76,5	9070,177	0,137	113,183	2,683	57,75	6804,187	0,111	85,392

Pada perhitungan perencanaan agregat, *demand* yang digunakan adalah jumlah hasil peramalan dengan nilai MAPE terkecil yaitu hasil data horizontal menggunakan metode *Moving Average*.

3.3 Peramalan dengan Metode *Moving Average* 3 bulanan

Metode ini dihitung dengan cara: setiap diperoleh data aktual baru, maka rata-rata yang baru dapat dihitung dengan mengeluarkan data periode yang lama dan memasukkan data periode yang terbaru. Rata-rata yang baru digunakan sebagai prakiraan untuk periode yang akan datang.

Ramalan permintaan produk tahu putih November 2018

$$F_{t+1} = \frac{314 + 565 + 463}{3} = 480,333 \approx 481$$

Ramalan permintaan produk tahu kuning November 2018

$$F_{t+1} = \frac{477 + 548 + 376}{3} = 476$$

Data yang digunakan untuk perencanaan agregat adalah data peramalan *Moving Average* 3 bulanan dan data-data pendukung lainnya, seperti berikut:

Table 4. Rekapitulasi Data Peramalan Produk

Periode	Demand	
	Tahu Putih	Tahu Kuning
November 2018	481	467
Desember 2018	568	491
Januari 2019	541	467
Februari 2019	574	532
Maret 2019	595	573
April 2019	616	596
Mei 2019	591	606
Juni 2019	543	533
Juli 2019	505	541
Agustus 2019	519	485
September 2019	482	490
Oktober 2019	527	465
Total Permintaan	6542	6246
Rata-rata	546	521

3.4 Pre-Processing Data

Pre-Processing Data yang dilakukan dalam data ini yaitu berdasarkan hasil olah data permintaan dan data pendukung agregat yang telah tersedia.

Table 5. Hasil Olah Data Demand

Jenis Produk	Tahu Putih	Tahu Kuning
Total Permintaan	6542	6246
Inventory Awal	65	62
Inventory Akhir	140	170
Rencana Produksi	6747	6478
Rencana Produksi (unit/bulan)	563	540

Table 6. Hasil Perhitungan Tenaga Kerja Awal

Periode (2019)	Hasil Forecasting			
	Tahu Putih	TK Awal	Tahu Kuning	TK Awal
Januari	481	18	467	17
Februari	568	21	491	18
Maret	541	20	467	17
April	574	22	532	20
Mei	595	22	573	22
Juni	616	23	596	22
Juli	591	22	606	23
Agustus	543	20	533	20
September	505	19	541	20
Oktober	519	19	485	18
November	482	18	490	18
Desember	527	20	465	17
Total Permintaan	6542	244	6246	232
Rata-Rata	546	20	521	19

3.5 Perencanaan Agregat

Perencanaan Agregat merupakan perencanaan yang dibuat untuk memenuhi total permintaan dari seluruh produksi dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, terdapat 3 metode, antara lain *Level Strategy*, *Chase Strategy*, dan *Mixed Strategy*.

3.5.1 Level Strategy

Berikut merupakan hasil perhitungan agregat dengan Level Strategy untuk Tahu Putih dan Tahu Kuning:

Table 7. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Putih dengan *Level Strategy*

Tahu Putih									
Periode	Demand	Inventory Awal	Produksi (unit/bulan)	TK Awal	Kebutuhan TK	Pengurangan TK	Penambahan TK	Rencana Produksi	Inventory Akhir
November	481	65	563	18	22	0	4	572	156
Desember	568	156	563	22	22	0	0	572	160
Januari	541	160	563	22	22	0	0	572	191
Februari	574	191	563	22	22	0	0	572	189
Maret	595	189	563	22	22	0	0	572	166
April	616	166	563	22	22	0	0	572	122
Mei	591	122	563	22	22	0	0	572	103
Juni	543	103	563	22	22	0	0	572	132
Juli	505	132	563	22	22	0	0	572	199
Agustus	519	199	563	22	22	0	0	572	252
September	482	252	563	22	22	0	0	572	342
Oktober	527	342	563	22	22	0	0	572	387

Table 8. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Kuning dengan *Level Strategy*

Tahu Kuning									
Periode	Demand	Inventory Awal	Produksi (unit/bulan)	TK Awal	Kebutuhan TK	Pengurangan TK	Penambahan TK	Rencana Produksi	Inventory Akhir
November	467	62	540	17	21	0	4	546	141
Desember	491	62	540	21	21	0	0	546	117
Januari	467	62	540	21	21	0	0	546	141
Februari	532	62	540	21	21	0	0	546	76
Maret	573	62	540	21	21	0	0	546	35
April	596	62	540	21	21	0	0	546	12
Mei	606	62	540	21	21	0	0	546	2
Juni	533	62	540	21	21	0	0	546	75
Juli	541	62	540	21	21	0	0	546	67
Agustus	485	62	540	21	21	0	0	546	123
September	490	62	540	21	21	0	0	546	118
Oktober	465	62	540	21	21	0	0	546	143

Table 9. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Putih

Tahu Putih				
Biaya TK Reguler	Biaya Hiring	Biaya Firing	Inventory Cost	Jumlah Cost
Rp47.520.000	Rp300.000	Rp0	Rp62.400	Rp47.820.000
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp64.000	Rp47.584.000
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp76.400	Rp47.596.400
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp75.600	Rp47.595.600
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp66.400	Rp47.586.400
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp48.800	Rp47.568.800
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp41.200	Rp47.561.200
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp52.800	Rp47.572.800
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp79.600	Rp47.599.600
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp100.800	Rp47.620.800
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp136.800	Rp47.656.800
Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp154.800	Rp47.674.800
TOTAL				Rp571.437.200

Table 10. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Kuning

Tahu Kuning				
Biaya TK Reguler	Biaya Hiring	Biaya Firing	Inventory Cost	Jumlah Cost
Rp36.720.000	Rp300.000	Rp0	Rp70.500	Rp37.020.000
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp58.500	Rp45.418.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp70.500	Rp45.430.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp38.000	Rp45.398.000
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp17.500	Rp45.377.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp6.000	Rp45.366.000
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp1.000	Rp45.361.000
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp37.500	Rp45.397.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp33.500	Rp45.393.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp61.500	Rp45.421.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp59.000	Rp45.419.000
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp71.500	Rp45.431.500
TOTAL				Rp536.434.500

3.5.2 Chase Strategy

Berikut merupakan hasil perhitungan agregat dengan Chase Strategy untuk Tahu Putih dan Tahu Kuning:

Table 11. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Putih dengan Chase Strategy

Tahu Putih									
Periode	Demand	Inventory Awal	Produksi (unit/bulan)	TK Awal	Kebutuhan TK	Pengurangan TK	Penambahan TK	Rencana Produksi	Inventory Akhir
Januari	481	65	481	18	19	0	1	494	78
Februari	568	78	568	19	22	0	3	572	82
Maret	541	82	541	22	21	1	0	546	87
April	574	87	574	21	23	0	2	598	111
Mei	595	111	595	23	23	0	0	598	114
Juni	616	114	616	23	24	0	1	624	122
Juli	591	122	591	24	23	1	0	598	129
Agustus	543	129	543	23	21	2	0	546	132
September	505	132	505	21	20	1	0	520	147
Oktober	519	147	519	20	20	0	0	520	148
November	482	148	482	20	19	1	0	494	160
Desember	527	160	527	19	21	0	2	546	179

Table 12. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Kuning dengan Chase Strategy

Tahu Kuning									
Periode	Demand	Inventory Awal	Produksi (unit/bulan)	TK Awal	Kebutuhan TK	Pengurangan TK	Penambahan TK	Rencana Produksi	Inventory Akhir
Januari	467	62	467	17	18	0	1	468	63
Februari	491	63	491	18	19	0	1	494	66
Maret	467	66	467	19	18	1	0	468	67
April	532	67	532	18	21	0	3	546	81
Mei	573	81	573	21	23	0	2	598	106
Juni	596	106	596	23	23	0	0	598	108
Juli	606	108	606	23	24	0	1	624	126
Agustus	533	126	533	24	21	3	0	546	139
September	541	139	541	21	21	0	0	546	144
Oktober	485	144	485	21	19	2	0	494	153
November	490	153	490	19	19	0	0	494	157
Desember	465	157	465	19	18	1	0	468	160

Table 13. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Putih

Tahu Kuning				
Biaya TK Reguler	Biaya Hiring	Biaya Firing	Inventory Cost	Jumlah Cost
Rp38.880.000	Rp75.000	Rp0	Rp31.500	Rp38.986.500
Rp41.040.000	Rp75.000	Rp0	Rp33.000	Rp41.148.000
Rp38.880.000	Rp0	Rp150.000	Rp33.500	Rp39.063.500
Rp45.360.000	Rp225.000	Rp0	Rp40.500	Rp45.625.500
Rp49.680.000	Rp150.000	Rp0	Rp53.000	Rp49.883.000
Rp49.680.000	Rp0	Rp0	Rp54.000	Rp49.734.000
Rp51.840.000	Rp75.000	Rp0	Rp63.000	Rp51.978.000
Rp45.360.000	Rp0	Rp450.000	Rp69.500	Rp45.879.500
Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp72.000	Rp45.432.000
Rp41.040.000	Rp0	Rp300.000	Rp76.500	Rp41.416.500
Rp41.040.000	Rp0	Rp0	Rp78.500	Rp41.118.500
Rp38.880.000	Rp0	Rp150.000	Rp80.000	Rp39.110.000
TOTAL				Rp529.375.000

Table 14. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Kuning

Tahu Putih				
Biaya TK Reguler	Biaya Hiring	Biaya Firing	Inventory Cost	Jumlah Cost
Rp41.040.000	Rp75.000	Rp0	Rp31.200	Rp41.146.200
Rp47.520.000	Rp225.000	Rp0	Rp32.800	Rp47.777.800
Rp45.360.000	Rp0	Rp150.000	Rp34.800	Rp45.544.800
Rp49.680.000	Rp150.000	Rp0	Rp44.400	Rp49.874.400
Rp49.680.000	Rp0	Rp0	Rp45.600	Rp49.725.600
Rp51.840.000	Rp75.000	Rp0	Rp48.800	Rp51.963.800
Rp49.680.000	Rp0	Rp150.000	Rp51.600	Rp49.881.600
Rp45.360.000	Rp0	Rp300.000	Rp52.800	Rp45.712.800
Rp43.200.000	Rp0	Rp150.000	Rp58.800	Rp43.408.800
Rp43.200.000	Rp0	Rp0	Rp59.200	Rp43.259.200
Rp41.040.000	Rp0	Rp150.000	Rp64.000	Rp41.254.000
Rp45.360.000	Rp150.000	Rp0	Rp71.600	Rp45.581.600
TOTAL				Rp555.130.600

3.5.3 Mixed Strategy

Berikut merupakan hasil perhitungan agregat dengan Mixed Strategy untuk Tahu Putih dan Tahu Kuning:

Table 15. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Putih dengan *Mixed Strategy*

Tahu Putih								
Periode	Demand	Inventory Awal	Produksi (unit/bula)	TK Awal	Kebutuhan TK	Pengurangan TK	Penambahan TK	Rencana Produksi
Januari	481	65	530	18	21	0	3	546
Februari	568	130	530	21	21	0	0	546
Maret	541	108	530	21	21	0	0	546
April	574	113	595	21	23	0	2	598
Mei	595	137	595	23	23	0	0	598
Juni	616	140	595	23	23	0	0	598
Juli	591	122	547	23	22	1	0	572
Agustus	543	103	547	22	22	0	0	572
September	505	132	547	22	22	0	0	572
Oktober	519	199	510	22	20	2	0	520
November	482	200	510	20	20	0	0	520
Desember	527	238	510	20	20	0	0	520

Table 16. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Kuning dengan *Mixed Strategy*

Tahu Kuning								
Periode	Demand	Inventory Awal	Produksi (unit/bula)	TK Awal	Kebutuhan TK	Pengurangan TK	Penambahan TK	Rencana Produksi
Januari	467	62	475	17	19	0	2	494
Februari	491	89	475	19	19	0	0	494
Maret	467	92	475	19	19	0	0	494
April	532	119	567	19	22	0	3	572
Mei	573	159	567	22	22	0	0	572
Juni	596	158	567	22	22	0	0	572
Juli	606	134	560	22	22	0	0	572
Agustus	533	100	560	22	22	0	0	572
September	541	139	560	22	22	0	0	572
Oktober	485	170	480	22	19	3	0	494
November	490	179	480	19	19	0	0	494
Desember	465	183	480	19	19	0	0	494

Table 17. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Putih

Tahu Kuning					
Inventory Akhir	Biaya TK Reguler	Biaya Hiring	Biaya Firing	Inventory Cost	Jumlah Cost
89	Rp36.720.000	Rp150.000	Rp0	Rp44.500	Rp36.914.500
92	Rp41.040.000	Rp0	Rp0	Rp46.000	Rp41.086.000
119	Rp41.040.000	Rp0	Rp0	Rp59.500	Rp41.099.500
159	Rp41.040.000	Rp225.000	Rp0	Rp79.500	Rp41.344.500
158	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp79.000	Rp47.599.000
134	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp67.000	Rp47.587.000
100	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp50.000	Rp47.570.000
139	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp69.500	Rp47.589.500
170	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp85.000	Rp47.605.000
179	Rp47.520.000	Rp0	Rp450.000	Rp89.500	Rp48.059.500
183	Rp41.040.000	Rp0	Rp0	Rp91.500	Rp41.131.500
212	Rp41.040.000	Rp0	Rp0	Rp106.000	Rp41.146.000
TOTAL	Rp527.040.000	Rp375.000	Rp450.000	Rp867.000	Rp528.732.000

Table 18. Hasil Perhitungan Agregat Tahu Kuning

Tahu Putih					
Inventory Akhir	Biaya TK Reguler	Biaya Hiring	Biaya Firing	Inventory Cost	Jumlah Cost
130	Rp38.880.000	Rp225.000	Rp0	Rp52.000	Rp39.157.000
108	Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp43.200	Rp45.403.200
113	Rp45.360.000	Rp0	Rp0	Rp45.200	Rp45.405.200
137	Rp45.360.000	Rp150.000	Rp0	Rp54.800	Rp45.564.800
140	Rp49.680.000	Rp0	Rp0	Rp56.000	Rp49.736.000
122	Rp49.680.000	Rp0	Rp0	Rp48.800	Rp49.728.800
103	Rp49.680.000	Rp0	Rp150.000	Rp41.200	Rp49.871.200
132	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp52.800	Rp47.572.800
199	Rp47.520.000	Rp0	Rp0	Rp79.600	Rp47.599.600
200	Rp47.520.000	Rp0	Rp300.000	Rp80.000	Rp47.900.000
238	Rp43.200.000	Rp0	Rp0	Rp95.200	Rp43.295.200
231	Rp43.200.000	Rp0	Rp0	Rp92.400	Rp43.292.400
TOTAL	Rp552.960.000	Rp375.000	Rp450.000	Rp741.200	Rp554.526.200

3.6 Disagregat

Perhitungan disagregat diperoleh dari strategi yang terpilih dari ketiga strategi di perencanaan agregat, maka biaya yang terkecil diperoleh adalah *Mixed Strategy* dengan total rencana produksi di bawah ini, Total rencana produksi menggunakan *Mixed Strategy* karena memiliki nilai cost terendah.

Table 19. Hasil Total Rencana Produksi

	Produk	
Strategy	Tahu Putih	Tahu Kuning
Level	Rp 571.437.200	Rp 536.434.500
Chase	Rp 555.130.600	Rp 529.375.000
Mixed	Rp 554.526.200	Rp 528.732.000

Table 20. Hasil Total Rencana Produksi *Mixed Strategy*

Periode	Total Rencana Produksi (unit/bulan)	
	Tahu Putih	Tahu Kuning
Januari	530	475
Februari	530	475
Maret	530	475
April	595	567
Mei	595	567
Juni	595	567
Juli	547	560
Agustus	547	560
September	547	560
Oktober	510	480
November	510	480
Desember	510	480

MPS yang dibuat untuk periode mingguan selama 3 bulan dari bulan November sampai Januari dengan menggunakan total rencana produksi dari *Mixed Strategy* dengan *Project On Hand* sebesar 10 unit, *Lot for Lot*, *lead time* 1 minggu, *Safety Stock* 20 dimana MPS tidak boleh kurang dari *Safety Stock*.

Table 20. Data Pendukung Perhitungan MPS

Produk	Tahu Putih	Tahu Kuning
Total Rencana Produksi	530	475
PP	133	119
Safety Stock	30	20
POH	15	10

3.7 Master Production Scheduling (MPS)

Pada MPS ini menggunakan data dari *Mixed Strategy* karena *Mixed Strategy* adalah metode yang terpilih, untuk pengolahan data selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 20. Rekapitulasi Hasil MPS Tahu Putih

Tahu Putih													
Lot size	LFL											Safety Stock	30
Lead Time	1 week												
Periods	0	1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Forecast/PP		133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133
Act. Cust Order													
Proj. OH	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Net Requirement		118	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
MPS		148	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133
MPS Order Release	148	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	

Table 21. Rekapitulasi Hasil MPS Tahu Kuning

Tahu Kuning													
Lot size	LFL									Safety Stock			20
Lead Time	1 week												
Periods	0	1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Forecast/PP		119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
Act. Cust Order													
Proj. OH	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Net Requirement		109	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
MPS		129	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
MPS Order Release	129	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	

Dari hasil MPS diatas, perusahaan perlu memesan bahan baku untuk tahu putih di minggu pertama bulan Januari sebesar 148 unit dan pada minggu kedua sampai minggu ke 11 perusahaan hanya perlu memesan sebesar 133 unit dan untuk tahu kuning di minggu pertama bulan Januari sebesar 129 unit dan pada minggu kedua sampai minggu ke 119 perusahaan.

3.8 Usulan Perbaikan

Untuk mengatasi masalah yang dimiliki oleh Pabrik Tahu Pak Tabah dalam penentuan perencanaan produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan, kami mengusulkan Tahu Putih untuk diproduksi sebanyak 530 unit pada bulan November s.d Januari, 595 unit pada bulan Februari s.d April, 547 unit pada bulan Mei s.d Juli dan 510 unit pada bulan Agustus s.d Oktober. Sedangkan untuk Tahu Kuning kami mengusulkan untuk memproduksi sebanyak 475 unit pada bulan November s.d Januari, 567 unit pada bulan Februari s.d April, 560 unit pada bulan Mei s.d Juli, dan 480 unit pada bulan Agustus s.d Oktober.

Usulan perbaikan kedua yang dapat kami berikan adalah agar perusahaan dapat melakukan perencanaan agregat untuk mengurangi biaya yang perlu dikeluarkan seperti biaya produksi bahan baku. Usulan perbaikan ketiga untuk mengatasi masalah yang ada adalah kami mengusulkan agar perusahaan membuat pembukuan atau pencatatan yang rapih dan lengkap agar dapat memperhitungkan total biaya produksi, pendapatan, dan hal lainnya untuk kemudian melakukan peramalan permintaan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang penulis buat adalah:

- Dari data historis yang didapat (berpola horizontal), didapatkan hasil peramalan untuk 12 periode kedepan yaitu, 530 530 530 595 595 595 547 547 547 510 510 dan 510 untuk tahu putih Sedangkan untuk tahu kuning 475, 475, 475, 567, 567, 567, 560, 560, 560, 480, 480, dan 480. Hasil Peramalan tersebut memiliki nilai MAPE sebesar 0,137 dan 0,11.
- Dari hasil peramalan dan perencanaan agregat yang dibuat, didapatkan hasil Jadwal Induk Produksi (JIP) untuk Tahu Putih 3 bulan kedepan dimulai dari periode ke-0 yaitu 148, di periode ke-1 tiap minggunya sebesar 133, dan periode ke-2 dan ke-3 juga setiap minggunya sebesar 133. untuk Tahu Kuning 3 bulan kedepan dimulai dari periode ke-0 yaitu 129, di periode ke-1 tiap minggunya sebesar 119, dan periode ke-2 dan ke-3 juga setiap minggunya sebesar 119. Hasil ini sudah memenuhi nilai safety stock sebesar 30 untuk tahu putih dan 20 untuk tahu kuning dan Lead Time 1 minggu, serta lot sizing yang digunakan adalah Lot for Lot karena bahan yang digunakan memiliki waktu kedaluwarsa yang singkat.

4.2 Saran

Terdapat beberapa saran untuk Pabrik Tahu Pak Tabah yaitu:

- Sebaiknya setiap stok tahu yang diproduksi, didistribusikan, dan disimpan selalu dicatat dalam pembukuan sehingga menghindari adanya stock sisa yang menjadi waste atau disalahgunakan.
- Sebaiknya untuk penelitian mendatang, memperhitungkan biaya sehari-hari karyawan seperti makan dan pengobatan agar biaya-biaya yang keluar tidak membesar pada periode-periode tertentu.
- Untuk penelitian yang akan datang disarankan untuk memastikan adanya kerja sama dan dukungan dari seluruh pihak terkait agar kegiatan penelitian dapat berjalan dengan lancar.

References

1. Atikah A. Metode Perencanaan Agregat. 2015. Melalui <https://www.scribd.com/doc/269869896/MetodePerencanaan-Agregat>. Diakses pada 12 November 2019.
2. Gasperz, V. (2001). *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
3. Heizer, J. dan B. Render. (2005). *Manajemen Operasi Edisi Ketujuh Terjemahan*. Jakarta: Salemba Empat.
4. Nina Hairiyah. (2018). Perencanaan Agregat Produksi Kelapa Parut Kering di PT. XYZ. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 5(1): 32-41.
5. Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. (2017). Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 2(1), 18.
6. Riadi, Muchlisin. Pengertian, Fungsi dan Jenis-Jenis Peramalan (Forecasting). 2017. Melalui <https://www.kajianpustaka.com/2017/11/pengertianfungsi-dan-jenis-peramalan-forecasting.html>. Diakses pada 12 November 2019.
7. Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211-220.
8. Riadi, Muchlisin. Pengertian dan Tujuan Perencanaan Agregat. 2017. Melalui <https://www.kajianpustaka.com/2017/11/pengertianfungsi-dan-jenis-peramalan-forecasting.html>. Diakses pada 12 November 2019.
9. Yevita Nursyanti. (2019). Minimasi Biaya Produksi Pada Produk Winker Relay Melalui Perencanaan Produksi Agregat. *Jurnal Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. 4 (2): 143-152.
10. Yulianto, M.A. Analisa Time Series. 2012. Melalui <https://digensia.wordpress.com/2012/08/24/analisatime-series/>. Diakses pada 12 November 2019.
11. Zaman, Akhmad Nidhomuz. (2019). *Buku Pedoman Praktikum Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: UPN "Veteran" Jakarta.