

---

## Analisis Perencanaan Agregat dengan Metode Heuristik

Esa Rahmadona<sup>1</sup>, Gesit Thabrani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Padang

e-mail: [esarahmadona@gmail.com](mailto:esarahmadona@gmail.com); [thabrani@fe.unp.ac.id](mailto:thabrani@fe.unp.ac.id)

\*corresponding author

### Abstract

**Purpose**–The objectives of this study were to calculate the forecast demand and to develop aggregate production planning for PT XYZ to meet demand with the lowest cost.

**Methodology**–The data were gathered through literature review and secondary data gathered directly from the company itself. The demand data from past three years was used to forecast demand using decomposition, seasonal variation, and multiple regression method. Furthermore, all data were analyzed and used to design aggregate planning by using three strategies namely Chase, Level, and Mixed strategy.

**Finding**–The result of this study shows that the seasonal variation method is the best method to use for forecast the demand on 2019, and chase strategy is the optimal strategy for aggregate production planning.

**Keywords:** heuristic method, production planning, aggregate planning, forecasting

## Latar Belakang

Peningkatan persaingan antar perusahaan baik di bidang manufaktur maupun jasa. Terjadinya persaingan antar perusahaan ini terjadi tidak lain adalah karena adanya tujuan utama yang harus dicapai oleh setiap perusahaan yaitu untuk mendapatkan laba dan meminimalkan biaya. Banyak hal yang harus dilakukan perusahaan untuk mencapai tujuannya dalam mendapatkan laba dan meminimalkan biaya, selain itu juga banyak hal yang akan mempengaruhi pencapaian tujuan tersebut.

Perusahaan perlu memastikan bahwa perencanaan, pengorganisasian, pengarahan serta fungsi pengawasan telah dilaksanakan dengan baik. Penerapan fungsi manajemen terutama dapat dilihat pada bagian manajemen operasi, yang merupakan salah satu kegiatan yang memberi pengaruh penting dalam perusahaan yaitu menambah nilai barang dan jasa dengan mengolah input menjadi output.

Pada sebagian besar perusahaan manufaktur, kegiatan produksi adalah kegiatan yang mengeluarkan biaya paling besar. Khusus bagi perusahaan farmasi perencanaan yang baik dalam aktivitas produksi dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dari upaya penyediaan pesanan produk obat yang beragam secara tepat waktu, tepat sasaran, tepat jumlah dan pada biaya yang diharapkan, sehingga tercapai kondisi yang optimal.

Perencanaan produksi terdiri dari perencanaan produksi jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek. Salah satu bagian perencanaan produksi jangka menengah adalah perencanaan agregat. Perencanaan agregat dapat digunakan dalam menentukan jalan terbaik untuk memenuhi permintaan yang menyesuaikan dengan nilai produksi, jumlah tenaga kerja, persediaan, lembur, subkontrak dan variabel lain yang dapat dikendalikan (Heizer dan Render, 2011).

Salah satu isu penting dalam pengendalian perencanaan produksi berdasarkan peramalan permintaan di industri farmasi yaitu terkait dengan pengelolaan permintaan yang berfluktuasi. Penyesuaian yang tidak tepat akan berakibat langsung pada tingkat persediaan produk, yang mengakibatkan terjadinya penumpukan dan kekurangan persediaan (Fogarty, Blackstone dan Hoffman, 1991).

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. XYZ diketahui bahwa terjadi permintaan yang berfluktuasi atas produk SalisilTalk Wangi Gantung 45 Gram Hijau Merah dan Kuning Biru pada bulan Januari sampai Desember 2018. Dengan data sebagai berikut :

**Tabel 1. Data Produksi, permintaan dan persediaan produk SalisilTalk Wangi Gantung 45 Gram Hijau, Merah bulan Januari sampai Desember 2018**

Bulan	SalisilTalk Wangi Gantung 45 Gram Hijau, Merah				
	Persediaan awal	Produksi	Permintaan	Rusak/dll	Kelebihan/Kekurangan
Januari	295,608	262,710	367,680	12	190,626
Februari	190,626	276,762	333,696	-	133,692
Maret	133,692	365,400	272,532	-	226,560
April	226,560	335,748	295,776	-	266,532
Mei	266,532	96,784	316,800	12	46,504
Juni	46,504	146,862	201,600	-	(8,234)
Juli	-	465,648	504,000	-	(38,352)
Agustus	-	486,444	380,736	36	105,672
September	105,672	470,298	374,400	-	201,570
Oktober	201,570	527,688	397,872	12	331,374
November	331,374	264,876	277,488	-	318,762
Desember	318,762	351,852	597.600	-	73,014

Sumber : Data bagian produksi, dan gudang PT. XYZ (2019)

**Tabel 2. Data Produksi, permintaan dan persediaan produk SalisilTalk Wangi Gantung 45 Gram Kuning, Biru bulan Januari sampai Desember 2018**

Bulan	SalisilTalk Wangi Gantung 45 Gram Kuning, Biru				
	Persediaan awal	Produksi	Permintaan	Rusak/dll	Kelebihan/Kekurangan
Januari	60,954	-	46,080	-	14,874
Februari	14,874	72,690	69,144	-	18,420
Maret	18,420	72,516	24,480	-	66,456
April	66,456	43,860	57,600	-	52,716
Mei	52,716	20,876	72,000	12	1,580
Juni	1,580	87,906	-	-	89,846
Juli	89,486	-	90,000	48	(562)
Agustus	-	26,640	51,264	48	(21,672)
September	-	87,972	57,600	-	30,372
Oktober	30,372	58,608	33,840	12	55,128
November	55,128	117,606	55,296	-	117,438
Desember	117,438	29,598	64,800	-	82,236

Sumber : Data bagian produksidangudangPT. XYZ (2019)

PT. XYZ dituntut untuk mampu membuat perencanaan produksi yang optimal guna terpenuhinya permintaan yang berfluktuasi dengan biaya yang minimal. Oleh karena itu, peneliti ingin meneliti lebih lanjut mengenai metode peramalan permintaan serta strategi perencanaan agregat yang paling tepat untuk diterapkan pada PT. XYZ agar dapat memenuhi permintaan yang berfluktuasi dengan biaya yang minimal.

### Perencanaan Produksi (*Production Planning*)

Perencanaan produksi merupakan suatu perencanaan taktis yang bertujuan untuk dapat memberikan suatu keputusan yang optimum berdasarkan sumberdaya yang dimiliki pada setiap perusahaan dalam memenuhi permintaan produk yang dihasilkan (Nasution, 2001). Sebuah perencanaan produksi menyediakan pedoman untuk melakukan kegiatan termasuk produksi dan pengadaan barang dalam rangka memenuhi permintaan dari konsumen akhir (Arsad, 2017).

Sebuah perencanaan produksi menyediakan pedoman untuk melakukan kegiatan termasuk produksi dan pengadaan barang dalam rangka memenuhi permintaan dari konsumen akhir (Arsad, 2017). Menurut Bowers (1993) perencanaan produksi saat ini umumnya membahas perencanaan kapasitas jangka panjang, perencanaan produksi jangka pendek dan penjadwalan harian.

Menurut Nasution (2008) perencanaan produksi yang tidak tepat dapat mengakibatkan tinggi atau rendahnya tingkat persediaan produk, sehingga dapat mengakibatkan tingginya peningkatan biaya penyimpanan

atau biaya kehabisan persediaan, dan yang lebih parahnya lagi, hal tersebut dapat mengurangi kualitas pelayanan konsumen pada keterlambatan penyerahan produk.

### **Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)**

Perencanaan agregat adalah perencanaan kapasitas jangka menengah yang biasanya mencakup waktu 3 sampai 18 bulan untuk menentukan produksi optimal, tenaga kerja dan tingkat persediaan untuk setiap periode perencanaan terkait sumberdaya dan kendala yang ada (Jamalnia, 2009). Menurut Sukendar (2008) *Aggregate Planning* atau perencanaan agregat adalah proses atau kegiatan yang menggabungkan sumberdaya yang sesuai ke dalam istilah yang lebih umum dan menyeluruh.

Pada dasarnya *aggregate production planning* digunakan untuk mengalokasikan total kapasitas setiap produk (Mohanty, 2007). Menurut Heizer dan Render (2015) perencanaan agregat berkaitan dengan penentuan kualitas atau jumlah dan waktu produksi untuk masa yang akan datang dalam jangka menengah, biasanya dari 3 hingga 18 bulan ke depan.

Tujuan dari perencanaan agregat adalah untuk membuat tingkat output secara keseluruhan untuk kebutuhan permintaan di masa depan yang berfluktuasi atau berubah-ubah. Perencanaan agregat dihubungkan dengan keputusan bisnis lainnya seperti keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia (Schroeder, 2003).

Menurut Heizer dan Render (2015) terdapat delapan pilihan strategi yang dibagi menjadi dua pilihan strategi. Lima pilihan pertama disebut pilihan kapasitas (*capacity option*), karena dalam pilihan ini tidak berusaha mengubah permintaan. Tiga pilihan berikutnya adalah pilihan permintaan (*demand option*) dimana perusahaan mengurangi perubahan pola permintaan selama periode perencanaan. Kombinasi pilihan kapasitas dan pilihan permintaan mungkin akan lebih baik, yang terdiri dari *chase strategy*, *Level strategy* dan *Mixed strategy* (Heizer dan Render, 2015).

### **Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan (*forecasting*) pada dasarnya merupakan proses pengestimasian permintaan di masa mendatang dikaitkan dengan aspek kuantitas, kualitas, waktu terjadinya, dan lokasi yang membutuhkan produk barang atau jasa yang bersangkutan (Aksoy, 2014). Menurut Frank (2003) peramalan mengacu pada perhitungan probabilitas nilai di masa depan. Asumsi yang mendasari dalam metode peramalan adalah bahwa pola pada masa lalu yang akan berpengaruh terhadap masa depan.

Menurut Assauri (2016), prakiraan peramalan biasanya diklasifikasikan atas cakupan horizon waktu kedepan yang dapat dibedakan menjadi prakiraan peramalan jangka pendek, prakiraan peramalan jangka menengah dan prakiraan peramalan jangka panjang.

Dalam kehidupan sosial sekarang ini, segala sesuatu itu serba tidak pasti dan tidak mudah untuk diperkirakan secara tepat. Dalam hal ini perlu diadakannya peramalan yang bertujuan untuk mendapatkan peramalan yang dapat meminimumkan kesalahan peramalan yang biasanya diukur dengan perhitungan *MAD* (*mean absolute deviation*), *MSE* (*mean square error*), dan *MAPE* (*mean absolute percentage error*).

## **Metode**

Jenis penelitian ini dapat digolongkan ke dalam penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel yang lain.

Penelitian ini akan dilakukan di PT. XYZ selama 3 bulan yaitu pada bulan April sampai Juni 2019. Penelitian ini diawali dengan observasi langsung mengenai kondisi aktual yang terjadi pada PT. XYZ. Teknik pengumpulan data yaitu dengan wawancara, observasi, dan studi pustaka. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

Setelah dilakukan pengamatan pada perusahaan dan pengambilan data-data yang diperlukan, maka data tersebut akan diolah melalui tahapan-tahapan pertama, menentukan metode peramalan yang tepat dengan menerapkan 3 metode peramalan yaitu metode dekomposisi, *seasonal variation*, dan *multiple regression*, yang kemudian akan dianalisis tingkat akurasi peramalan dengan menghitung nilai MAD, MSE dan MAPE masing-

masing metode. Metode peramalan yang memiliki MAD, MSE dan MAPE yang paling kecil akan dipilih menjadi metode peramalan yang tepat untuk diterapkan pada perusahaan. Kedua, menentukan strategi perencanaan agregat yang tepat dengan menerapkan 3 strategi agregat yaitu *chase strategy*, *level strategy*, dan *mixed strategy*. Selanjutnya akan dibandingkan biaya produksi per unit masing-masing strategi, dimana strategi dengan biaya produksi terkecil akan dipilih menjadi strategi yang akan diterapkan pada perencanaan produksi perusahaan. Dimana total biaya produksi masing-masing strategi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

1. *Chase strategy* = BiayaBahan Baku + Biaya Overhead Produksi + BiayaTenagaKerja + BiayaPersediaan + BiayaHiring + Biaya Firing
2. *Level strategy* = BiayaBahan Baku + Biaya Overhead Produksi + BiayaTenagaKerja + BiayaPersediaan + BiayaLost Sales
3. *Mixed strategy* = BiayaBahan Baku + Biaya Overhead Produksi + BiayaTenagaKerja + BiayaPersediaan + BiayaOvertime + BiayaLost Sales

## Hasil dan Pembahasan

### Pemilihan metode peramalan

Tabel 3. Nilai akurasi peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
Dekomposisi	45,19700	3780,81300	12,945%
Seasonal Variation	43513,61181	36493,84624	12,528%
Multiple Regression	44476,92593	38438,66562	12,702%

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa peramalan dengan metode *seasonal variation* memiliki hasil MAD, MSE dan MAPE yang terendah yaitu sebesar 43513,61181 ; 36493,84624 dan 12,528%, yang diartikan bahwa peramalan dengan metode *seasonal variation* memiliki tingkat kesalahan peramalan yang paling kecil. Hasil peramalan permintaan untuk tahun 2019 dengan menggunakan metode *seasonal variation* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil peramalan permintaan tahun 2019

Bulan	Seasonal Variation
Januari	441.008
Februari	478.114
Maret	406.560
April	380.466
Mei	359.990
Juni	442.562
Juli	548.744
Agustus	414.540
September	445.252
Oktober	425.508
November	378.153
Desember	633.802
<b>Total</b>	<b>5.354.699</b>

### Pemilihan strategi agregat

Data-data yang dibutuhkan untuk menghitung biaya produksi setiap strategi agregat adalah sebagai berikut:

**Tabel 5. Data Biaya Produksi**

Biaya-biaya	Jumlah (Rp)
Biaya bahan baku per unit	1.250
Biaya tenaga kerja reguler per bulan	2.289.000
Biaya overtime per jam	19.849
Biaya overhead produksi per bulan	21.850.000
Biaya inventory per unit	26
Biaya hiring per tenaga kerja	100.000
Biaya firing per tenaga kerja	2.300.000
Biaya lost sales per unit	300

**Tabel 6. Data Kapasitas Produksi**

Deskripsi	Unit	Satuan
Jumlah tenaga kerja awal	30	Orang
Jumlah persediaan awal	496.200	Pcs
Jumlah jam kerja per hari	8	Jam
Jumlah hari overtime per bulan	15	Hari
Jumlah jam overtime per hari	2	Jam
Jumlah jam overtime per bulan	30	Jam
Kapasitas produksi per orang per jam	62	Pcs
Kapasitas produksi per orang per hari	496	Pcs
Kapasitas overtime per jam (30 TK)	1.860	Pcs
Kapasitas overtime per orang per jam	62	Pcs

**Tabel 7. Data Jumlah Hari Kerja tahun 2019**

Bulan	Jml hari kerja
Januari	26
Februari	23
Maret	25
April	24
Mei	25
Juni	18
Juli	27
Agustus	25
September	25
Oktober	27
November	25
Desember	25
<b>Jumlah</b>	<b>295</b>

#### 1. Chase strategy

Dalam strategi ini, laju produksi yang ditetapkan adalah sesuai dengan permintaan yang ada. Kekurangan produksi akan diatasi dengan melakukan penambahan tenaga kerja (*Hiring*) dan kelebihan

produksi akan diatasi dengan melakukan pengurangan tenaga kerja (*Firing*). Perhitungan dengan *Chase Strategy* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 8. Perhitungan Biaya Agergat dengan *chase strategy***

Bulan	Permintaan	kapasitas produksi/ bulan	kelebihan/kekurangan produksi	persediaan	Kapasitas produksi/tk	kebutuhan tenaga kerja	Hiring	Firing	Total Biaya persediaan	Total biaya hiring	Total biaya firing
				496.200					12.901.200		
Januari	441.008	386.880	- 54.128	442.072	12.896	30	-	-	11.493.880	-	-
Februari	478.114	342.240	- 135.874	306.198	11.408	30	-	-	7.961.160	-	-
Maret	406.560	372.000	- 34.560	271.638	12.400	30	-	-	7.062.592	-	-
April	380.466	357.120	- 23.346	248.292	11.904	30	-	-	6.455.589	-	-
Mei	359.990	372.000	12.010	260.302	12.400	30	-	-	6.767.845	-	-
Juni	442.562	267.840	- 174.722	85.580	8.928	30	-	-	2.225.070	-	-
Juli	548.744	401.760	- 146.984	-	13.392	35	5	-	-	500.000	-
Agustus	414.540	372.000	- 42.540	-	12.400	33	-	2	-	-	4.600.000
September	445.252	372.000	- 73.252	-	12.400	36	3	-	-	300.000	-
Oktober	425.508	401.760	- 23.748	-	13.392	32	-	4	-	-	9.200.000
November	378.153	372.000	- 6.153	-	12.400	30	-	2	-	-	4.600.000
Desember	633.802	372.000	- 261.802	-	12.400	51	21	-	-	2.100.000	-
<b>TOTAL</b>	<b>5.354.698</b>	<b>4.389.600</b>		<b>2.110.282</b>		<b>398</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>54.867.336</b>	<b>2.900.000</b>	<b>18.400.000</b>

Perhitungan Total Biaya Produksi dengan metode *Chase Strategy*

- Jumlah unit produksi = Jumlah permintaan - persediaan awal  
 $5.354.698 - 496.200 = 4.858.498$  unit
- Biaya Bahan Baku = Jumlah Unit Produksi x Biaya Bahan baku per unit =  $4.858.498 \times \text{Rp. } 1.250 = \text{Rp. } 6.073.122.500$
- Biaya Overhead produksi (Biaya Air dan Listrik) = Biaya Overhead produksi per bulan x 12 bulan  
 $= \text{Rp. } 21.850.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp. } 262.200.000$
- Biaya Tenaga Kerja = Jumlah tenaga kerja x gaji pekerja per bulan  
 $= 398 \times \text{Rp. } 2.289.000 = \text{Rp. } 909.915.666$
- Biaya Persediaan = Jumlah persediaan x biaya persediaan  
 $= 2.110.282 \times \text{Rp. } 26 = \text{Rp. } 54.867.336$
- Biaya hiring = Jumlah hiring x biaya hiring per orang  
 $= 29 \times \text{Rp. } 100.000 = \text{Rp. } 2.900.000$
- Biaya firing = Jumlah firing x biaya firing per orang  
 $= 8 \times \text{Rp. } 2.300.000 = \text{Rp. } 18.400.000$

## 2. *Level strategy*

Dalam strategi ini, perusahaan memproduksi sesuai dengan kapasitas produksi yang ada. Kekurangan produksi akan dipenuhi dengan persediaan yang ada, dan kelebihan produksi akan disimpan sebagai persediaan. Perhitungan dengan *Level Strategy* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 9. Perhitungan Biaya Agregat dengan *Level Strategy* (jumlah tenaga kerja tetap)**

Bulan	Permintaan	kapasitas produksi / bulan	Kelebihan/kekurangan produksi	persediaan	Lost sales	Total biaya penyimpanan persediaan	Total biaya lost sales
				496.200		12.901.200	
Januari	441.008	386.880	- 54.128	442.072	-	11.493.880	-
Februari	478.114	342.240	- 135.874	306.198	-	7.961.160	-
Maret	406.560	372.000	- 34.560	271.638	-	7.062.592	-
April	380.466	357.120	- 23.346	248.292	-	6.455.589	-
Mei	359.990	372.000	12.010	260.302	-	6.767.845	-
Juni	442.562	267.840	- 174.722	85.580	-	2.225.070	-
Juli	548.744	401.760	- 146.984	- 61.404	61.404	-	18.421.200
Agustus	414.540	372.000	- 42.540	- 103.944	103.944	-	31.183.200
September	445.252	372.000	- 73.252	- 177.196	177.196	-	53.158.800
Oktober	425.508	401.760	- 23.748	- 200.944	200.944	-	60.283.200
November	378.153	372.000	- 6.153	- 207.096	207.096	-	62.128.800
Desember	633.802	372.000	- 261.802	- 468.898	468.898	-	140.669.400
<b>TOTAL</b>	<b>5.354.698</b>	<b>4.389.600</b>			<b>1.219.482</b>	<b>54.867.336</b>	<b>365.844.600</b>

Perhitungan Total Biaya Produksi dengan metode *Level Strategy*:

- Jumlah Unit Produksi = Kapasitas produksi – Persediaan awal =  $4.389.600 - 496.200 = 3.893.400$  unit
- Biaya Bahan Baku = Jumlah Unit Produksi x Biaya Bahan baku per unit =  $3.893.400 \times \text{Rp. } 1.250 = \text{Rp. } 4.866.750.000$
- Biaya Overhead produksi (Biaya Air dan Listrik) = Biaya Overhead produksi per bulan x 12 bulan =  $\text{Rp. } 21.850.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp. } 262.200.000$
- Biaya Tenaga Kerja = Jumlah tenaga kerja x gaji pekerja per bulan x 12 bulan =  $30 \times \text{Rp. } 2.289.000 \times 12 = \text{Rp. } 824.040.000$
- Biaya Persediaan = Jumlah persediaan x Biaya persediaan per unit =  $2.110.282 \times \text{Rp. } 26 = \text{Rp. } 54.867.336$
- Biaya *Lost Sales* = Jumlah penjualan yang tidak terpenuhi x Biaya *Lost Sales* per unit =  $1.219.482 \times \text{Rp. } 300 = \text{Rp. } 365.844.600$

**Tabel 10. Perhitungan Biaya Agregat dengan *Level Strategy* (jumlah tenaga kerja berubah)**

Bulan	Permintaan	kapasitas produksi / bulan	Kelebihan/kekurangan produksi	persediaan	Total biaya penyimpanan persediaan
				496.200	12.901.200
Januari	441.008	451.360	10.352	506.552	13.170.360
Februari	478.114	399.280	- 78.834	427.718	11.120.680
Maret	406.560	434.000	27.440	455.158	11.834.112
April	380.466	416.640	36.174	491.332	12.774.629
Mei	359.990	434.000	74.010	565.342	14.698.885
Juni	442.562	312.480	- 130.082	435.260	11.316.750
Juli	548.744	468.720	- 80.024	355.236	9.236.129
Agustus	414.540	434.000	19.460	374.696	9.742.099
September	445.252	434.000	- 11.252	363.444	9.449.547
Oktober	425.508	468.720	43.212	406.656	10.573.067
November	378.153	434.000	55.847	462.504	12.025.094
Desember	633.802	434.000	- 199.802	262.702	6.830.243
<b>TOTAL</b>	<b>5.354.698</b>	<b>5.121.200</b>			<b>145.672.796</b>

Perhitungan Total Biaya Produksi dengan metode *Mixed Strategy*

- Jumlah Unit Produksi = Jumlah permintaan – Persediaan awal + Jumlah unit produksi =  $5.354.698 - 496.200 = 4.858.498$
- Biaya Bahan Baku = Jumlah Unit Produksi x Biaya Bahan baku per unit =  $4.858.498 \times \text{Rp. } 1.250 = \text{Rp. } 6.073.122.917$
- Biaya Overhead produksi (Biaya Air dan Listrik) = Biaya Overhead produksi per bulan x 12 bulan =  $\text{Rp. } 21.850.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp. } 262.200.000$
- Biaya Tenaga Kerja = Jumlah tenaga kerja x gaji pekerja per bulan x 12 bulan =  $35 \times \text{Rp. } 2.289.000 \times 12 = \text{Rp. } 961.380.000$
- Biaya Penyimpanan Persediaan = Jumlah persediaan x Biaya persediaan per unit =  $5.602.800 \times \text{Rp. } 26 = \text{Rp. } 145.672.796$

### 3. *Mixed strategy*

Dalam strategi ini perusahaan menggabungkan antara lembur (*overtime*) dan juga persediaan, dimana jumlah produksi ditetapkan sesuai jumlah permintaan yang ada, sedangkan bila terjadi kekurangan produksi akan dipenuhi dengan lembur, serta saat terjadi kelebihan produksi akan disimpan sebagai persediaan. Perhitungan dengan *Mixed Strategy* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 11. Perhitungan Biaya Agregat dengan *Mixed strategy***

Bulan	Permintaan	produksi	kelebihan/ kekurangan produksi	persediaan	kebutuhan Overtime (Jam)	kekurangan jam lembur	overtime	lost sales	total biaya persediaan	total Biaya lost sales	total Biaya OT
				496.200					12.901.200		
Januari	441.008	386.880	- 54.128	442.072	-	-	-	-	11.493.880	-	-
Februari	478.114	342.240	- 135.874	306.198	-	-	-	-	7.961.160	-	-
Maret	406.560	372.000	- 34.560	271.638	-	-	-	-	7.062.592	-	-
April	380.466	357.120	- 23.346	248.292	-	-	-	-	6.455.589	-	-
Mei	359.990	372.000	12.010	260.302	-	-	-	-	6.767.845	-	-
Juni	442.562	267.840	- 174.722	85.580	-	-	-	-	2.225.070	-	-
Juli	548.744	401.760	- 146.984	-	79	39	30	72.540	-	21.762.000	595.470
Agustus	414.540	372.000	- 42.540	-	23	-	23	-	-	-	456.527
September	445.252	372.000	- 73.252	-	39	9	30	16.740	-	5.022.000	595.470
Oktober	425.508	401.760	- 23.748	-	13	-	13	-	-	-	258.037
November	378.153	372.000	- 6.153	-	3	-	3	-	-	-	59.547
Desember	633.802	372.000	- 261.802	-	141	111	30	206.002	-	61.800.587	595.470
<b>TOTAL</b>	<b>5.354.698</b>	<b>4.389.600</b>			<b>298</b>	<b>159</b>	<b>129</b>	<b>295.282</b>	<b>54.867.336</b>	<b>88.584.587</b>	<b>2.560.521</b>

Perhitungan Total Biaya Produksi dengan metode *Mixed Strategy*

- Jumlah Unit Produksi = Jumlah unit produksi reguler – Persediaan awal + Jumlah unit produksi overtime = 4.389.600 – 496.200 + 239.940 = 4.133.340
- Biaya Bahan Baku = Jumlah Unit Produksi x Biaya Bahan baku per unit = 4.133.340 x Rp. 1.250 = Rp. 5.166.675.000
- Biaya Overhead produksi (Biaya Air dan Listrik) = Biaya Overhead produksi per bulan x 12 bulan = Rp. 21.850.000 x 12 bulan = Rp. 262.200.000
- Biaya Tenaga Kerja = Jumlah tenaga kerja x gaji pekerja per bulan x 12 bulan = 30 x Rp. 2.289.000 x 12 = Rp. 824.040.000
- Biaya Penyimpanan Persediaan = Jumlah persediaan x Biaya persediaan per unit = 2.110.282 x Rp. 26 = Rp. 54.867.336
- Biaya Lost Sales = Jumlah penjualan yang tidak terpenuhi x Biaya Lost Sales per unit = 295.282 x Rp. 300 = Rp. 88.584.521
- Biaya Overtime = Jumlah Jam Overtime x Biaya Overtime per jam = 129 x Rp. 19.849 = Rp. 2.560.521

**Tabel 12. Rekapitulasi perbandingan biaya Agregat Setiap Strategi**

Keterangan	Strategi awal 2018	Chase Strategy	Level Strategy tenaga kerja tetap	Level Strategy tenaga kerja berubah	Mixed Strategy
Biaya Bahan Baku	6.177.855.000	6.073.122.500	4.866.750.000	6.073.122.917	5.166.675.000
Biaya Overhead Produksi	262.200.000	262.200.000	262.200.000	262.200.000	262.200.000
Biaya Tenaga Kerja	824.040.000	909.915.666	824.040.000	961.380.000	824.040.000
Biaya Persediaan	658.872.006	54.867.336	54.867.338	145.672.796	54.867.336
Biaya hiring	0	2.900.000	0	0	0
Biaya Firing	0	18.400.000	0	0	0
Biaya Lost Sales	89.536.800	0	365.844.600	0	88.584.521
Biaya Overtime	3.691.914	0	0	0	2.560.521
<b>Total</b>	<b>8.016.195.720</b>	<b>7.321.405.502</b>	<b>6.373.701.938</b>	<b>7.442.375.713</b>	<b>6.398.927.444</b>
<b>Biaya produksi per unit</b>	<b>1.622</b>	<b>1.507</b>	<b>1.637</b>	<b>1.532</b>	<b>1.548</b>

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa hasil total perhitungan perencanaan agregat memiliki perbedaan hasil untuk setiap metodenya. Dimana biaya total produksi terkecil diperoleh dengan menggunakan metode *Level Strategy* dengan jumlah tenaga kerja tetap yaitu sebesar Rp 6.373.701.938. Sedangkan biaya produksi per unit yang paling kecil adalah dengan menggunakan *Chase Strategy* yaitu sebesar Rp 1.507. Biaya ini juga lebih kecil dibandingkan dengan biaya produksi per unit yang ditanggung perusahaan pada tahun 2018, dimana perusahaan

menggunakan strategi *overtime* dalam kegiatan produksinya. Pada tahun 2018 perusahaan menanggung biaya produksi per unit sebesar Rp 1.622.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan biaya tenaga kerja pada *chase strategy*. Hal ini terjadi karena adanya biaya penambahan dan pengurangan tenaga kerja dalam upaya perusahaan menyesuaikan jumlah produksi dengan permintaan. Pada *level strategy* dengan tenaga kerja tetap dan *mixed strategy* terdapat biaya lost sales yang disebabkan perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan baik menggunakan persediaan maupun dengan *overtime*. Namun pada *level strategy* dengan jumlah tenaga kerja berubah, biaya *lost sales* dapat dihindari oleh perusahaan, akan tetapi dengan strategi ini perusahaan menanggung biaya persediaan dan biaya tenaga kerja yang lebih besar dibandingkan strategi lainnya.

## Kesimpulan

Metode peramalan yang tepat untuk menghitung peramalan permintaan SalisiTalk Wangi tahun 2019 adalah dengan metode *Seasonal Variation* yang memiliki nilai MSE terkecil yaitu sebesar 12,528%. Ini menunjukkan bahwa metode peramalan *seasonal variation* memiliki tingkat keakuratan yang paling baik dibandingkan dengan metode dekomposisi dan *multiple regression*.

Berdasarkan dari hasil perhitungan perencanaan agregat dengan menggunakan 3 strategi yaitu *chase strategy*, *level strategy* dengan jumlah tenaga kerja tetap dan berubah, dan *mixed strategy*, maka strategi yang terpilih adalah *chase strategy* dengan total biaya produksi per unit yang terkecil yaitu sebesar Rp. 1.507.

Ketika menerapkan strategi perencanaan agregat diperlukan perhitungan yang lebih jauh termasuk dalam melakukan peramalan permintaan produksi di masa yang akan datang, agar perencanaan produksi menjadi lebih efektif dengan harapan dapat memenuhi permintaan yang berfluktuasi dengan biaya produksi yang minimum. Dan perusahaan diharapkan sebaiknya segera melakukan evaluasi terhadap hasil kegiatan operasionalnya yang dijalankan saat ini.

Perusahaan diharapkan dapat menggunakan metode peramalan *seasonal variation* sebagai metode untuk meramalkan permintaan untuk periode berikutnya, serta menerapkan *Chase Strategy* dalam melakukan perencanaan produksi, karena strategi tersebutlah yang terpilih untuk tahun 2019 sebagai strategi terbaik yang dapat meminimumkan biaya produksi, sehingga perusahaan dapat melakukan proses produksi secara lebih efisien dan dapat mencapai seluruh target penjualan serta memenuhi jumlah permintaan yang ada setiap bulannya.

## Daftar Rujukan

- Assauri., S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan*. Jakarta. Raja Grafindo.
- Anwar, S. (2015). *Perencanaan Agregat Produksi Benih Jagung Hibrida dengan Metode Heuristik di PT. CNM Solok*.
- Bala, P. K. (2012). Improving inventory performance with clustering based demand forecasts, 7(1), 23–37. <https://doi.org/10.1108/17465661211208794>
- Bowers, M. R., Agarwal, A., Bowers, M. R., & Agarwal, A. (2004). Hierarchical Production Planning.
- Buxey, G. (1995). A managerial perspective on aggregate planning, *International Journal of Production Economics*.
- Frank, C., Garg, A., & Sztandera, L. (2003). Forecasting women ' s apparel sales using mathematical modeling, 15(2), 107–125. <https://doi.org/10.1108/09556220310470097>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (n.d.). *Twelfth Edition Operation Management*
- Holt, J. A. (n.d.). A Heuristic Method for Aggregate Planning : Production Decision Framework, 2.
- Jamalnia, A., & Soukhakian, M. A. (2009). Computers & Industrial Engineering A hybrid fuzzy goal programming approach with different goal priorities to aggregate production planning. *Computers &*

*Industrial Engineering*, 56(4), 1474–1486. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.09.010>

Lisboa, J.V., Gomes, C.F., Yasin, M.M., (2012). “*Improving Organizational Efficiency: A comparison of Two Approaches to Aggregate Production Planning*”. *International Journal of Management*, Vol. 29. No. 2, pp. 792-806.

Nasution, A.H (2006), *Manajemen Industri*, Yogyakarta : Penerbit Andi

Noegraheni, E., & Nuradli, H. (2016). *Aggregate Planning To Minimize Cost*, 7(May), 39–45. <https://doi.org/10.21512/bbr.v7i1.1448>

Pan, L., Kleiner, B. H., Pan, L., & Kleiner, B. H. (2006). *Aggregate planning today*.

Sukendar, I. (2008). “*Metode Perencanaan Agregat Planning Heuristik sebagai Perencanaan dan Pengendalian Produksi untuk Minimasi Biaya*”, C107 – C-112.