

ANALISIS PERENCANAAN PRODUKSI PADA PT. ARMSTRONG INDUSTRI INDONESIA DENGAN METODE FORECASTING DAN AGREGAT PLANNING

Fristha Ayu Reicita

Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia
e-mail: fristhaayureicita@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya masalah yang sering muncul tiap perusahaan termasuk PT. Armstrong Industri Indonesia adalah mengalami kendala dalam merencanakan jumlah produksi sesuai kapasitas produksi sehingga penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang tepat dan strategi agregat yang sesuai untuk digunakan dalam perencanaan produksi pada produk Insulation Sheet A, Foot, dan Wire Harness Tie L-80 yang memiliki permintaan berfluktuasi. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan pada ketiga produk tersebut adalah Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing, sedangkan untuk perencanaan agregat strategi yang digunakan antara lain Chase Strategy, Level Strategy dan Mixed Strategy yang kemudian dipilih strategi terbaik yang memberikan biaya produksi paling minimum. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa peramalan yang terbaik adalah dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing menggunakan alpha 0,4 dengan total nilai MAPE sebesar 14% dan strategi agregat terpilih adalah Chase dan Level Strategy dengan total biaya produksi paling minimum yaitu sebesar Rp 17,940,300,-

Kata kunci: Peramalan, Perencanaan Agregat, Strategi Agregat

ABSTRACT

In general, problems that often arise every company, including PT. Armstrong Industri Indonesia is experiencing difficulties in planning the amount of production according to production capacity so that this study aims to determine the correct forecasting method and the appropriate aggregate strategy for use in production planning on Insulation Sheet A, Foot, and Wire Harness Tie L-80 products that have demand fluctuates. The method used for forecasting the three products is Single Moving Average and Single Exponential Smoothing, while for aggregate planning strategies used include Chase Strategy, Level Strategy and Mixed Strategy, which then choose the best strategy that provides the minimum production cost. The results of the research can be concluded that the best forecasting is to use the Single Exponential Smoothing method using alpha 0.4 with a total MAPE value of 14% and the selected aggregate strategy is Chase and Level Strategy with the minimum total production cost of Rp. 17,940 ,300,-

Keywords: Forecasting, Aggregate Planning, Aggregate Strategy

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan produksi dibutuhkan peramalan dan perencanaan agregat yang tepat untuk mengatasi masalah peramalan permintaan terhadap kemungkinan terjadinya penurunan atau kenaikan penjualan pada periode yang akan datang. Peramalan adalah suatu usaha memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Sedangkan, perencanaan agregat merupakan suatu metode pendekatan untuk menentukan kuantitas dan waktu produksi pada jangka waktu menengah. Perencanaan Agregat digunakan untuk menekan biaya produksi yang dikeluarkan yang dilihat dari hasil perhitungan peramalan yang terpilih.

Sebagai salah satu perusahaan manufaktur PT. Armstrong Industri Indonesia spesialis teknik presisi terkemuka dan merupakan bagian dari Armstrong Industrial Corp. di Singapura. PT. Armstrong Industri Indonesia merupakan salah satu *supplier* yang membuat komponen-komponen untuk kebutuhan *spare parts* perusahaan elektronik. Penerapan metode peramalan dan perencanaan pada PT. Armstrong Industri Indonesia dapat memberikan pengaruh terhadap kapasitas produksi dan biaya-biaya lainnya.

Perhitungan peramalan dan perencanaan agregat berdasarkan data penjualan masa lalu (1 tahun sebelumnya) dan data biaya tenaga kerja, biaya material, jumlah tenaga kerja, dan lain-lain. metode peramalan dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* untuk menghitung peramalan penjualan dari PT. Armstrong Industri Indonesia. Dalam menentukan metode yang digunakan dapat dilihat dari pola grafik agregat penjualan PT. Armstrong Industri Indonesia dari bulan Oktober 2017 sampai dengan Januari 2019. Setelah diperoleh hasil dari metode peramalan yang optimal yang dilihat dari nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil, dilanjutkan dengan menghitung perencanaan agregat. Pada perhitungan perencanaan agregat menggunakan metode *chase strategy*, *level strategy*, dan *mixed strategy* untuk mendapatkan hasil biaya minimum pada biaya produksi, tenaga kerja, dan lain-lain pada PT. Armstrong Industri Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode Peramalan

Pemilihan model peramalan tergantung pada pola data dan horizon waktu dari peramalan. Model peramalan pada dasarnya terbagi ke dalam tiga kategori yaitu pertimbangan, ekstrapolasi dan kausal. Pertimbangan merupakan model kualitatif, ekstrapolasi dan kausal dikategorikan sebagai model kuantitatif. Metode ekstrapolasi sering disebut juga sebagai Metode Deret Waktu yang menggunakan sekumpulan berdasarkan interval waktu tertentu [1].

1. Exponential Smoothing

Eksponensial Smoothing merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang canggih, namun cukup mudah untuk digunakan [2]. Maka ditarik kesimpulan bahwa *Metode Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dan menggunakan pencatatan data masa lalu. Ramalan dari *Exponential Smoothing* didapat dengan menggunakan persamaan berikut [3],[4],[5]:

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

Keterangan:

F_t : Nilai prediksi untuk periode t

F_{t-1} : Nilai prediksi untuk periode sebelumnya (t-1)

α : Konstanta pemulusan

A_{t-1} : Nilai aktual untuk periode sebelumnya (t-1)

2. Moving Average

Peramalan dengan Metode *Moving Average* atau rata-rata bergerak dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-rata yang kemudian nilai rata-rata tersebut digunakan sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Secara sistematis *Moving Average* didapat dengan menggunakan persamaan berikut [3],[4],[5]:

$$S_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

S_{t+1} : Nilai prediksi untuk periode t+1

X_t : Data pada periode t

n : Jangka waktu *Moving Average*

Nilai n merupakan banyaknya periode dalam *Moving Average* [6].

Ketepatan Metode

Dalam peramalan, ketepatan dipandang sebagai kriteria penolakan dalam memilih suatu metode peramalan. Dengan ini ketepatan metode berfungsi untuk mengukur

kesesuaian suatu metode peramalan yang memperoleh sebuah data yang telah diolah [7]. Berikut merupakan beberapa ukuran ketetapan metode yang sering digunakan, seperti:

1. Ukuran Statistik Standar

Jika X_i merupakan data aktual untuk periode i dan F_i merupakan ramalan untuk periode yang sama, maka e atau kesalahan didefinisikan menggunakan persamaan (3).

$$e = X_i - F_i \quad (3)$$

Lalu mencari nilai tengah galat absolut metode MAE (*Mean Absolute Error*) menggunakan persamaan berikut:

$$MAE = \sum_{i=1 \dots n}^n \frac{|e_i|}{n} \quad (4)$$

2. Ukuran-ukuran Relatif

Nilai tengah galat persentase absolut metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) menggunakan persamaan berikut:

$$MAPE = \sum_{i=1 \dots n}^n \frac{|P_{Et}|}{n} \quad (5)$$

Strategi Perencanaan Agregat

Terdapat tiga strategi dasar dalam perencanaan agregat berdasarkan *trade off* antara biaya yang berkaitan dengan kapasitas produksi, biaya inventori dan biaya *backlog*, yaitu [8]:

1. *Level strategy (Level Production)*

Strategi yang ditempuh dengan cara menjaga tingkat output, produksi dan tenaga kerja yang konstan. Ciri-ciri *Level Strategy* adalah mempertahankan tingkat produksi yang tetap dan memfluktuasikan tingkat persediaan, *order backlog*s dan *lost sales*.

2. *Chase strategy (Chase Demand)*

Strategi yang digunakan untuk mencapai tingkat output bagi setiap periode yang memenuhi permintaan untuk periode tersebut. Strategi ini digunakan untuk meminimalkan dan menstabilkan level inventori. Ciri-ciri *Chase Strategy* adalah memadankan tingkat produksi dengan tingkat permintaan, menambah/mengurangi tenaga kerja sesuai dengan tingkat permintaan dan jumlah tenaga kerja tetap, tetapi jam kerja tidak tetap

3. *Mixed Strategy*

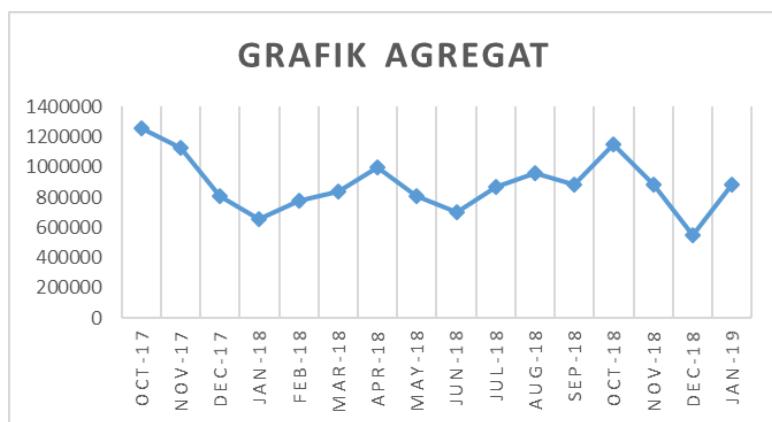
Strategi ini merupakan kombinasi antara *level strategy* dan *chase strategy*. Ciri-ciri *Mixed Strategy* adalah menggabungkan tingkat produksi dengan tingkat permintaan tetap dan menggabungkan dari dua metode *level* dan *chase* tingkat persediaan, *order backlog*s dan *lost sales*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data penjualan terhadap ketiga produk (*Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80*) yang diperoleh dari sumber data-data historis yang diakses dari data perusahaan PT. Armstrong Industri Indonesia yang tersimpan di *database* pada komputer. Data penjualan untuk produk *Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80* selama periode September 2017 sampai dengan Januari 2019 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan *Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80*
September 2017 - Januari 2019 (dalam unit)

No.	Periode	Produk			Agregat
		<i>Insulation Sheet A</i>	<i>Foot</i>	<i>Stopper Support A</i>	
5	Oct-17	537600	618400	103140	1259140
6	Nov-17	370800	650000	107520	1128320
7	Dec-17	508800	232000	70740	811540
8	Jan-18	445200	124400	87260	656860
9	Feb-18	471600	214400	94240	780240
10	Mar-18	510000	240000	91760	841760
11	Apr-18	600000	300000	94910	994910
12	May-18	453600	240000	116385	809985
13	Jun-18	439200	200000	60615	699815
14	Jul-18	500400	230000	135000	865400
15	Aug-18	499200	320000	138000	957200
16	Sep-18	495600	260000	130420	886020
17	Oct-18	505200	500000	145093	1150293
18	Nov-18	499200	250000	132007	881207
19	Dec-18	398400	80000	71760	550160
20	Jan-19	600000	170000	110900	880900



Gambar 3. Grafik Hasil Data Agregat Produk *Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80* pada PT. Armstrong Indonesia

Berdasarkan pola data yang ditampilkan dalam Gambar 3, dari hasil agregat dari ketiga produk PT. Armstrong Industri Indonesia terhadap 20 bulan sebelumnya menunjukkan bahwa grafik tersebut masuk ke dalam pola data *horizontal* atau stasioner. Maka peneliti mengolah data permintaan terhadap tiga produk dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

Metode Peramalan

Metode peramalan yang digunakan adalah *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average*, metode ini digunakan berdasarkan pola grafik yang diketahui pada pengelompokan dua jenis produk yaitu pola *horizontal* sehingga penggunaan dua metode tersebut akan lebih tepat dalam perhitungan peramalan.

Single Exponential Smoothing

Data penjualan periode September 2017 sampai dengan Januari 2019 digunakan untuk menghitung jumlah produksi untuk peramalan 6 bulan kedepan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* berdasarkan data historis pada produk *Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80*. Dalam metode ini menggunakan nilai α secara acak sebagai nilai bobot adalah ($\alpha = 0,1$), ($\alpha = 0,2$), dan ($\alpha = 0,4$) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Peramalan Single Exponential Smoothing

No	Periode	Data Permintaan	Perkiraan				Penyimpangan Perkiraan				Error (MAE)		Absolute Percentage Error (PEI)					
			$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,4$	
1	Oct-17	1259140	1259140.00	1259140.00	1259140.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Nov-17	1128320	1259140.00	1259140.00	1259140.00	17113872400.00	17113872400.00	17113872400.00	130820.00	130820.00	130820.00	12%	12%	12%	-	-	-	
3	Dec-17	811540	1246058.00	1232976.00	1206812.00	188805892324.00	177608302096.00	156239953984.00	434518.00	421436.00	395272.00	54%	52%	49%	-	-	-	
4	Jan-18	656860	1202606.20	1148688.80	1048703.20	297838914814.44	241895568509.44	153541093386.24	545746.20	491828.80	391843.20	83%	75%	60%	-	-	-	
5	Feb-18	780240	1148031.58	1050323.04	891965.92	135270646318.90	72944848495.64	12482681199.85	367791.58	270083.20	111725.92	47%	35%	14%	-	-	-	
6	Mar-18	841760	1111252.42	996306.43	847275.55	72626165515.43	23884599643.93	30421313.86	269492.42	154546.43	5515.55	32%	18%	1%	-	-	-	
7	Apr-18	994910	1084303.18	965397.15	845069.33	7991140594.76	871008574.84	22452226026.43	89393.18	29512.85	149840.67	9%	3%	15%	-	-	-	
8	May-18	809985	1075363.86	971299.72	905005.60	70425940300.88	26022437753.02	9028914181.11	265378.86	161314.72	95020.60	33%	20%	12%	-	-	-	
9	Jun-18	699815	1048825.98	939036.77	866997.36	12180866115.79	57227056765.30	27949941238.38	349010.98	239221.77	167182.36	50%	34%	24%	-	-	-	
10	Jul-18	865400	1013924.88	891192.42	800124.42	22059639406.96	665248854.51	426901926.70	148524.88	25792.42	65275.58	17%	3%	8%	-	-	-	
11	Aug-18	957200	999072.39	886033.93	826234.65	1753297066.65	5064608830.68	17151923077.81	41872.39	71166.07	130965.35	4%	7%	14%	-	-	-	
12	Sep-18	886020	994885.15	900267.15	878620.79	11851621154.53	202981222.44	54748314.63	108865.15	14247.15	7399.21	12%	2%	1%	-	-	-	
13	Oct-18	1150293	983998.64	897417.72	881580.47	27653815459.55	63945908096.79	72206421760.18	166294.36	252875.28	268712.53	14%	22%	23%	-	-	-	
14	Nov-18	881207	1000628.07	947992.77	989065.48	14261392558.12	4460339693.86	11633452625.54	119421.07	66785.77	107858.48	14%	8%	12%	-	-	-	
15	Dec-18	550160	988685.97	934635.62	945922.09	192305022201.98	147821502151.04	156627632318.35	438525.97	384475.62	395762.09	80%	70%	72%	-	-	-	
16	Jan-19	880900	944833.37	857740.50	787617.25	4087475636.99	536362636.29	8701670639.47	63933.37	23159.50	93282.75	7%	3%	11%	-	-	-	
17	Feb-19	-	938440.03	862372.40	824930.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	Mar-19	-	1876880.06	1724744.79	1649860.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	Apr-19	-	5630640.19	5174234.38	4949582.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	May-19	-	22522560.76	20696937.52	19798328.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	Jun-19	-	112612803.82	103484687.59	98991642.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	Jul-19	-	67567682.94	620908125.56	593949853.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Total	1185853496868.97	840264645723.77	669475854392.56	3539588.41	2737265.43	2516476.29	468%	363%	326%						
			MAE			153895.15	119011.54	109412.01										
			MAPE							20%	16%	14%						

Single Moving Average

Perhitungan Metode *Moving Average* dipilih karena didasari pada pola data grafik hasil data agregat yang menunjukkan pola data *horizontal* atau stasioner. Tabel 3 merupakan hasil perhitungan peramalan 6 bulan kedepan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* berdasarkan data historis penjualan dari September 2017 sampai dengan Januari 2019 pada produk *Insulation Sheet A, Foot, dan Wire Harness Tie L-80*.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Peramalan Single Moving Average

No.	Periode	Data Permintaan	Bulanan Ft	Error (ei)	Absolute Percentage Error (Pei)
1	Oct-17	1259140	-	-	-
2	Nov-17	1128320	-	-	-
3	Dec-17	811540	-	-	-
4	Jan-18	656860	1066333.33	409473.33	62.34%
5	Feb-18	780240	865573.33	85333.33	10.94%
6	Mar-18	841760	749546.67	92213.33	10.95%
7	Apr-18	994910	759620.00	235290.00	23.65%
8	May-18	809985	872303.33	62318.33	7.69%
9	Jun-18	699815	882218.33	182403.33	26.06%
10	Jul-18	865400	834903.33	30496.67	3.52%
11	Aug-18	957200	791733.33	165466.67	17.29%
12	Sep-18	886020	840805.00	45215.00	5.10%
13	Oct-18	1150293	902873.33	247419.67	21.51%
14	Nov-18	881207	997837.67	116630.67	13.24%
15	Dec-18	550160	972506.67	422346.67	76.77%
16	Jan-19	880900	860553.33	20346.67	2.31%
17	Feb-19	-	770755.67	-	-
18	Mar-19	-	1541511.33	-	-
19	Apr-19	-	4624534.00	-	-
20	May-19	-	18498136.00	-	-
21	Jun-19	-	92490680.00	-	-
22	Jul-19	-	554944080.00	-	-
			Total	2114953.67	281.37%
			MAE	151068.12	
			MAPE	20.10%	

Rekapitulasi Hasil Peramalan

Rekapitulasi dilakukan untuk mempermudah dalam mengetahui kevalidan metode yang digunakan. Hasil rekapitulasi nilai *error* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Nilai Error

Metode Peramalan	MAE	MAPE	Keterangan
Single Exponential Smoothing	153895.15	20.34%	$\alpha = 0,1$
	119011.54	15.76%	$\alpha = 0,2$
	109412.01	14.17%	$\alpha = 0,4$
Single Moving Average	151068.12	20.10%	

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai kesalahan atau nilai *error* terkecil terhadap MAE dan MAPE metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan terbaik karena menghasilkan nilai MAE sebesar 109412,01 dan nilai MAPE sebesar 14,17% yang berarti memiliki nilai bias yang kecil.

Tabel 5. Hasil Peramalan dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Periode	Hasil Peramalan
Feb-19	824930
Mar-19	1649861
Apr-19	4949582
May-19	19798328
Jun-19	98991642
Jul-19	593949854

Pada Tabel 5 merupakan hasil peramalan untuk 6 bulan mendatang dengan metode peramalan terpilih, yaitu metode *Single Exponential Smoothing* dengan alpha 0,4 terhitung dari bulan Februari 2019 sampai dengan Juli 2019 untuk ketiga produk (*Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80*) pada PT. Armstrong Industri Indonesia.

Strategi Perencanaan Agregat

Setelah dilakukannya peramalan, hal berikutnya yang dilakukan adalah perencanaan agregat. Dalam perencanaan agregat dilakukannya perhitungan menggunakan tiga strategi yaitu *chase*, *level*, dan *mixed strategy* dalam menentukan strategi produksi perusahaan dari perhitungan peramalan sebelumnya. Pada perhitungan perencanaan agregat menggunakan data jumlah tenaga kerja, biaya tenaga kerja, dan biaya material. Berikut pengumpulan data untuk menunjang dalam perhitungan perencanaan agregat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Penunjang Perencanaan Agregat

Data Awal		
Pekerja Saat Ini		35
Hiring Cost	Rp	-
Firing Cost	Rp	-
Inventory Cost	Rp	-
Gaji Pekerja/org	Rp	4,160,000
Material Cost/unit	Rp	630
Stockout Cost		-
Gaji Lembur/hari	Rp	179,740
Produk/pekerja/hari		6000

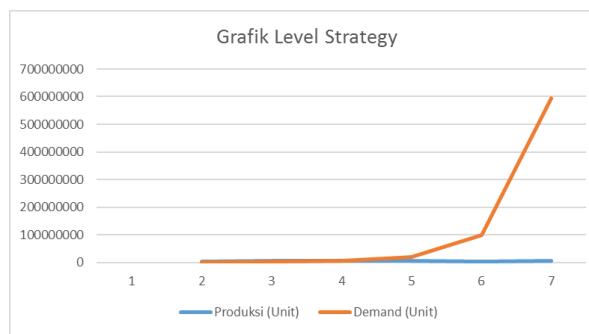
Berdasarkan tabel 6, jumlah tenaga kerja langsung untuk memproduksi tiga produk (*Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Stopper Support A*) adalah sebanyak 35 pekerja yang diperoleh dari total tenaga kerja pada PT. Armstrong Industri Indonesia.

Level Strategy

Pada *Level Strategy* jumlah produksi bersifat tetap dan inventori yang timbul dapat digunakan untuk memenuhi kelebihan permintaan produk pada periode tertentu. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan *level strategy* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Perhitungan Menggunakan *Level Strategy*

Bulan	Produk/Pekerja	Produksi (Unit)	Demand (Unit)	Inventory (Unit)	Biaya Produksi	Biaya Inventory	Biaya Gaji	Total Cost
Feb-19	120000	4200000	824930	3375069.65	Rp 2,646,000,000	0	Rp 145,600,000	Rp 2,791,600,000
Mar-19	126000	4410000	1649861	2760139.29	Rp 2,778,300,000	0	Rp 145,600,000	Rp 2,923,900,000
Apr-19	132000	4620000	4949582	329582.12	Rp 2,910,600,000	0	Rp 145,600,000	Rp 3,056,200,000
May-19	138000	4830000	19798328	14968328.46	Rp 3,042,900,000	0	Rp 145,600,000	Rp 3,188,500,000
Jun-19	120000	4200000	98991642	94791642.31	Rp 2,646,000,000	0	Rp 145,600,000	Rp 2,791,600,000
Jul-19	138000	4830000	593949854	589119853.87	Rp 3,042,900,000	0	Rp 145,600,000	Rp 3,188,500,000
		Total	Rp 17,940,300,000					



Gambar 4. Grafik Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode *Level Strategy*

Berdasarkan Tabel 7 serta gambar grafik *Level strategy* pada Gambar 4 didapatkan hasil bahwa produksi pada periode awal *output* produksi dapat menyeimbangi permintaan sampai dengan pada periode keempat *output* produksi mulai tidak memenuhi permintaan konsumen dan dapat dikatakan bahwa PT. Armstrong Industri Indonesia perlu dapat menambah tingkat produksi sehingga dapat memenuhi permintaan. Adapun biaya total produksi pada perencanaan agregat dengan metode *Level Strategy* ini sebesar Rp 17,940,300,000,-

Chase Strategy

Strategi *chase* yang merupakan metode yang digunakan untuk meminimalkan dan menstabilkan level inventori. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan strategi *chase* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil Perhitungan Menggunakan *Chase Strategy*

Bulan	Jumlah Pekerja	Hiring	Firing	Produk / Pekerja	Produksi (Unit)	Demand (Unit)	Inventory (Unit)	Total Material Cost	Total Inventory Cost	Total Gaji Pekerja	Total Produksi
Feb-19	35	-	-	120000	4200000	824930	3375070	Rp 2,646,000,000	Rp -	Rp 145,600,000	Rp 2,791,600,000
Mar-19	35	-	-	126000	4410000	1649861	2760139	Rp 2,778,300,000	Rp -	Rp 145,600,000	Rp 2,923,900,000
Apr-19	35	-	-	132000	4620000	4949582	329582	Rp 2,910,600,000	Rp -	Rp 145,600,000	Rp 3,056,200,000
May-19	35	-	-	138000	4830000	19798328	14968328	Rp 3,042,900,000	Rp -	Rp 145,600,000	Rp 3,188,500,000
Jun-19	35	-	-	120000	4200000	98991642	94791642	Rp 2,646,000,000	Rp -	Rp 145,600,000	Rp 2,791,600,000
Jul-19	35	-	-	138000	4830000	593949854	589119854	Rp 3,042,900,000	Rp -	Rp 145,600,000	Rp 3,188,500,000
Total		0	0					Total	Rp 17,940,300,000		



Gambar 5. Grafik Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode *Chase Strategy*

Berdasarkan Tabel 8 serta grafik pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa strategi perburuan ini pada periode awal *output* produksi dapat menyeimbangi permintaan sampai dengan pada periode keempat *output* produksi mulai tidak memenuhi permintaan konsumen dan dapat dikatakan bahwa PT. Armstrong Industri Indonesia perlu dapat menambah tingkat produksi sehingga dapat memenuhi permintaan. Adapun biaya total produksi pada perencanaan agregat dengan metode *Chase Strategy* ini sebesar Rp 17,940,300,000,-

Mixed Strategy

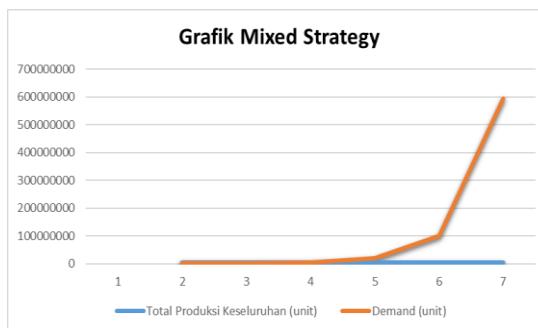
Mixed Strategy ini melibatkan pengubahan lebih dari satu variabel yang dapat dikontrol dan merupakan strategi gabungan dari *Chase* dan *Level Strategy*. Berikut Tabel 9 adalah hasil perhitungan menggunakan *mixed strategy*.

Tabel 9. Data Hasil Perhitungan Menggunakan *Mixed Strategy*

Bulan	Hari Kerja Reguler	Hari Kerja Lembur (days)	Jumlah Produksi Reg./Pekerja (unit)	Jumlah Produksi Lembur/Pekerja (unit)	Jumlah Pekerja Reg. (orang)	Jumlah Pekerja Lembur (orang)	Total Produksi Reg.(unit)	Total Produksi Lembur (unit)
Feb-19	20	8	120000	1000	35	17	4200000	17000
Mar-19	21	8	126000	1000	35	9	4410000	9000
Apr-19	22	9	132000	1000	35	13	4620000	13000
May-19	23	9	138000	1000	35	10	4830000	10000
Jun-19	20	13	120000	1000	35	18	4200000	18000
Jul-19	23	8	138000	1000	35	9	4830000	9000

Tabel 10. Data Hasil Perhitungan Menggunakan *Mixed Strategy* (Lanjutan)

Total Produksi Keseluruhan (unit)	Demand (unit)	Inventory (Unit)	Biaya Produksi	Biaya Inventori	Biaya Lembur	Gaji Pekerja	Total Biaya
4217000	824930	-	Rp 2,656,710,000	Rp -	Rp 3,055,580	Rp 145,600,000	Rp 2,805,365,580
4419000	1649861	-	Rp 2,783,970,000	Rp -	Rp 1,617,660	Rp 145,600,000	Rp 2,931,187,660
4633000	4949582	-	Rp 2,918,790,000	Rp -	Rp 2,336,620	Rp 145,600,000	Rp 3,066,726,620
4840000	19798328	-	Rp 3,049,200,000	Rp -	Rp 1,797,400	Rp 145,600,000	Rp 3,196,597,400
4218000	98991642	-	Rp 2,657,340,000	Rp -	Rp 3,235,320	Rp 145,600,000	Rp 2,806,175,320
4839000	593949854	-	Rp 3,048,570,000	Rp -	Rp 1,617,660	Rp 145,600,000	Rp 3,195,787,660
TOTAL			Rp 17,114,580,000		Rp 13,660,240	Rp 873,600,000	Rp 18,001,840,240



Gambar 4. Grafik Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode *Chase Strategy*

Berdasarkan Tabel 9 dan 10 serta Gambar 4 mengenai *Mixed Strategy* adalah tingkat total *output* produksi yang dihasilkan pada periode awal dapat menyeimbangi permintaan sampai dengan pada periode keempat *output* produksi mulai tidak memenuhi permintaan konsumen dan dapat dikatakan bahwa PT. Armstrong Industri Indonesia perlu dapat menambah tingkat produksi sehingga dapat memenuhi permintaan. Adapun untuk biaya produksi yang dihasilkan adalah sekitar 2 sampai 3 miliar rupiah selama periode 6 bulan tersebut. Begitu juga dengan total biaya produksi yang cukup besar selama periode 6 bulan tersebut yaitu sebesar Rp 17,114,580,000,- dan total biaya produksi dengan biaya tambahan, seperti biaya lembur dan gaji pekerja mencapai sebesar Rp 18,001,840,240,-

KESIMPULAN

Berdasarkan pola data terhadap produk *Insulation Sheet A*, *Foot*, dan *Wire Harness Tie L-80* diperoleh hasil bahwa pola data ketiga produk tersebut memiliki pola data *horizontal* atau stasioner, karena pola menunjukkan adanya fluktuasi di sekitar rata-rata konstan. Maka dalam mengolah data penjualan terhadap tiga produk dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average* dan untuk ketepatan metode digunakannya nilai *error* untuk mengetahui kevalidan metode yang digunakan. Dari kedua metode yang digunakan, metode peramalan permintaan terbaik adalah *Single Exponential Smoothing* dengan nilai MAE sebesar 109412,01 dan nilai MAPE sebesar 14,17% yang berarti memiliki nilai bias yang kecil.

Sedangkan, dalam pengolahan data yang dilakukan untuk strategi perencanaan agregat yang terpilih adalah menggunakan *Chase Strategy* dan *Level Strategy* dengan total biaya terendah dibandingkan dengan strategi lainnya (*Mixed Strategy*) yaitu sebesar Rp 17,940,300,000,-

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Gaspersz, Vincent., 2002, *Production Planing and Inventory Control*, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- [2].Pakaja, F., Naba, A., Purwanto, 2012, Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor, *Jurnal EECCIS*, Vol.6, No.1, Juni 2012. Malang.
- [3].Assauri, Sofyan., 1984, *Teknik dan Metode Peramalan : Penerapannya Dalam Ekonomi dan Dunia Usaha*, Edisi Pertama, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- [4].Makridakis, S., Wheelwright, S.C., McGee, Victor E., 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jilid Satu, Edisi 2, Terjemahan Andriyanto, U.S., Abdul, A., Jakarta.
- [5].Nugraha, Eucharistia Yacoba., dan Suletra, I Wayan., 2017, *Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik*, *Jurnal IDEC* 2017, ISSN: 2579-6429, Mei 2017, Surakarta.
- [6].Gaspersz, Vincent., 2005, *Production Planing and Inventory Control*, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.7
- [7].Kusuma, J, M.A., 2000, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Edisi 6 Jilid 1, Erlangga: Jakarta
- [8].Sule, Ernie Tisnawati., dan Kurniawan Saefullah., 2008, *Pengantar Manajemen*, Prenada Media Group: Jakarta.