

USULAN PERENCANAAN PENJADWALAN PRODUKSI DI PT X

Kulsum

Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jend.Sudirman Km.3 Cilegon, Banten 42435

E-mail : kulsumkumio@yahoo.com

Devara Aulia Utami

Jurusan Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jend.Sudirman Km.3 Cilegon, Banten 42435

Email : devara_aulia@ymail.com

ABSTRAK

PT X adalah salah satu perusahaan yang telah mengembangkan bisnisnya dengan teknologi katalis yang unik sejak tahun 1941. PT X merupakan industri pertama di Indonesia bahkan di Asia Tenggara yang memproduksi berbagai macam bahan baku kimia diantaranya terdiri dari *monomer plant* dan *polymer* seperti *Acrylic Acid*, *Ethyl Acrylate*, *Buthyl Acrylate*, *Ethyl Hexyl Acrylate*, dan *Superabsorbent Polymer*. Produk *Superabsorbent Polymer* merupakan salah satu produk yang tingkat *demand sales* nya cukup tinggi, maka permintaan harus tetap terpenuhi. Peramalan permintaan berguna untuk meramalkan permintaan produk *Superabsorbent Polymer* yang akan diterima, sehingga memudahkan untuk menentukan jumlah produksi. Dalam menghadapi permintaan, perusahaan menetapkan rencana produksi untuk kemudian disimpan sebagai persediaan. Persediaan pengaman (*safety stock*) tersebut harus diperhitungkan dengan membuat rencana penjadwalan produksi untuk *safety stock*, oleh sebab itu rencana penjadwalan produksi untuk *safety stock* harus dilakukan agar memperoleh rencana produksi yang sesuai dengan kapasitas perusahaan, sehingga perusahaan mampu memenuhi permintaan pelanggan.

Kata Kunci : *Peramalan Permintaan, Safety Stock, Penjadwalan Produksi*

PENDAHULUAN

Persediaan adalah aktiva suatu perusahaan dalam bentuk material. Persediaan dapat ditemui baik dalam bahan baku (*raw material*) maupun barang jadi (*finished good*) pada suatu perusahaan (Siska, 2014). Fungsi utama persediaan adalah untuk menjamin kelancaran mekanisme pemenuhan barang sesuai dengan kebutuhan sehingga perusahaan yang dikelola mencapai kinerja yang optimal.

PT X adalah salah satu perusahaan yang telah mengembangkan bisnisnya dengan teknologi katalis yang unik sejak tahun 1941. PT X merupakan industri pertama di Indonesia bahkan di Asia Tenggara yang memproduksi berbagai macam bahan baku kimia diantaranya terdiri dari *monomer plant* dan *polymer* seperti *Acrylic Acid*, *Ethyl Acrylate*, *Buthyl Acrylate*, *Ethyl Hexyl Acrylate*, dan *Superabsorbent Polymer*. Pada penelitian kali ini akan membahas salah satu produk PT X yaitu *Superabsorbent Polymer*. Produk *Superabsorbent Polymer* merupakan salah satu produk yang tingkat *demand sales* nya cukup tinggi, maka permintaan harus tetap terpenuhi. Peramalan permintaan berguna untuk meramalkan permintaan produk *Superabsorbent Polymer* yang akan diterima, sehingga memudahkan untuk menentukan jumlah produksi. Terdapat beberapa perhitungan untuk melakukan peramalan yang salah satunya akan lebih baik digunakan berdasarkan *error* yang

terkecil. Peramalan tersebut akan menghasilkan Jadwal Induk Produksi atau dikenal dengan *Master Production Schedule* (MPS).

Dalam menghadapi permintaan, perusahaan menetapkan rencana produksi untuk kemudian disimpan sebagai persediaan. Persediaan pengaman (*safety stock*) tersebut harus diperhitungkan dengan membuat rencana penjadwalan produksi untuk *safety stock*, oleh sebab itu rencana penjadwalan produksi untuk *safety stock* harus dilakukan agar memperoleh rencana produksi yang sesuai dengan kapasitas perusahaan, sehingga perusahaan mampu memenuhi permintaan pelanggan.

Oleh karena itu, dari permasalahan tersebut peneliti memulai melakukan peramalan agar dapat membuat usulan rencana penjadwalan produksi (*safety stock*) berdasarkan permintaan pada tahun-tahun sebelumnya dan menghubungkannya dengan kapasitas yang tersedia dari perusahaan, sehingga dapat diketahui bahwa Jadwal Induk Produksi yang dihasilkan dari peramalan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh perusahaan.

Peramalan Permintaan

Menurut Gaspersz dalam Saputro (2016), *forecasting* atau peramalan adalah suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tetap.

Fungsi dari peramalan akan diketahui ketika pengambilan keputusan yang berdasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi di waktu keputusan tersebut dijalankan. Jika kurang tepat ramalan yang sudah di susun, maka masalah peramalan juga merupakan masalah yang sering di hadapi (Ginting, 2007). Tujuan dari peramalan adalah untuk menentukan jumlah permintaan produk pada masa yang akan datang (Nasution, 2008).

Adapun menurut Gaspersz dalam Nugraha (2017), dalam melakukan peramalan terdiri dari beberapa tahapan khususnya jika menggunakan metode kuantitatif. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan tujuan peramalan.
2. Membuat diagram peramalan (*plot data*).
3. Memilih model peramalan yang tepat.
4. Melakukan peramalan.
5. Menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*).

Memilih metode peramalan dengan kesalahan yang terkecil. Metode peramalan disini ada banyak metode dengan cara-cara dan peramalannya sendiri. Metode-metode tersebut adalah sebagai berikut :

a. *Naive Model*

Naive model adalah metode peramalan yang sangat sederhana, menggunakan data nilai aktual tahun lalu sebagai perkiraan untuk tahun ini dan begitu seterusnya. Peramalan tahun berikutnya hanya berupa (t+1) akan sama dengan tahun ini. Disini *naive model* dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan *plot time series* nya, yaitu :

1. Pola Data Stasioner

Naive 1 adalah model yang paling sederhana untuk data yang stasioner, dirumuskan :

$$Y_{t+1} = Y_t \quad (01)$$

2. Pola Data yang Mengandung *Trend*

Naive 2 adalah model yang paling sederhana untuk data yang mengandung *Trend*, dirumuskan :

$$Y_{t+1} = Y_t + (Y_t - Y_{t-1}) \quad (02)$$

3. Pola Data Musiman atau Gabungan Musiman dan *Trend*

Naive 3 adalah model yang paling sederhana untuk data yang mengandung pola musiman atau gabungan musiman dan *trend*, dirumuskan :

$$Y_{t+1} = Y_{(t+1)-s} \quad (03)$$

b. *Moving Averages*

Menurut Gaspersz dalam Saputro (2016), menyatakan bahwa *moving averages* menggunakan sejumlah data aktual yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. Fungsi dari metode ini adalah meratakan gerakan pasar yang akan fluktuatif dan mengidentifikasi arah gerakan pasar harga. Ada dua formula *moving averages*, yaitu :

1. *Simple Moving Averages*

Metode rata-rata bergerak sederhana memprediksi dengan cara mencari rata-rata dari data n periode sebelumnya, dirumuskan :

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-n+1}}{n} \quad (04)$$

S_{t+1} = *Forecast* untuk periode ke t + 1

X_t = Data periode t

N = Jangka waktu *moving averages*

2. *Weihtged Moving Averages*

Menurut Gaspersz dalam Saputro (2016), menyatakan bahwa *weighted moving averages* merupakan metode peramalan yang lebih responsif terhadap perubahan. Hal ini karena data dari periode yang baru diberi bobot lebih besar. *Weighted moving averages* dapat dinyatakan dengan rumus :

$$WMA = \frac{\sum(\text{pembobot untuk periode } n)(\text{permintaan aktual dalam periode } n)}{\sum(\text{pembobot})} \quad (05)$$

c. *Exponential Smoothing*

Metode peramalan *exponential smoothing* bekerja dengan mendekati nilai peramalan ke nilai aktual. Ada tiga langkah untuk menghitung ramalan berdasarkan model *exponential smoothing*, sebagai berikut :

1. *Single Exponential Smoothing*

Menurut Makridakis dalam Yusuf (2017), menyatakan metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek biasanya satu bulan ke depan. Model mengansumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai *mean* yang tetap, tanpa *trend* atau pola pertumbuhan konsisten. Konstanta *smoothing* mungkin berkisar dari 0 ke 1. Nilai yang dekat dengan 1 memberikan penekanan terbesar pada nilai saat ini, sedangkan nilai yang dekat dengan 0 memberi penekanan pada titik sebelumnya. Rumus untuk *single exponential smoothing* adalah sebagai berikut :

$$S_{t+1} = S_t + a (X_t - S_t) \quad (06)$$

a = konstanta penghalusan (0 < a < 1)

S_t = peramalan periode t

X_t = data aktual pada periode t

2. *Double Exponential Smoothing*

Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi adanya perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada *trend* pada plot datanya. Berikut rumus dari *Brown's Double Exponential Smoothing* :

$$S'_t = aX_t + (1 - a) S'_{t-1}$$

$$S''_t = aS'_t + (1 - a) S''_{t-1}$$

$$S_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{a}{1-a} (S'_t - S''_t) \quad (07)$$

S'_t = penghalusan eksponensial tunggal t

S''_t = penghalusan eksponensial ganda t

m = periode yang akan diramalkan

S_{t+m} = proyeksi ke- m

a = konstanta penghalusan ($0 < a < 1$)

3. Triple Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend* dan perilaku musiman (Yusuf, 2017). Komponen musiman sering menjadi faktor yang paling penting untuk menerangkan variasi-variasi dalam variabel tak bebas selama periode satu tahun. Rumus yang digunakan untuk *triple exponential smoothing* adalah :

$$\begin{aligned} S'_t &= aX_t + (1-a) S'_{t-1} \\ S''_t &= aS'_t + (1-a) S''_{t-1} \\ S'''_t &= aS''_t + (1-a) S'''_{t-1} \\ at &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\ bt &= \frac{a}{2(1-a)^2} [(6-5a) S'_t - (10-8a) \\ &\quad S''_t + (4-3a) S'''_t] \\ ct &= \frac{a}{(1-a)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\ S_{t+m} &= a_t + b_t m + (c_t m)^2 / 2 \end{aligned} \quad (08)$$

S'_t = penghalusan eksponensial tunggal ke- t

S''_t = penghalusan eksponensial ganda ke- t

S'''_t = penghalusan eksponensial *triple* ke- t

m = periode yang akan diramalkan

S_{t+m} = proyeksi ke- m

a = konstanta penghalusan ($0 < a < 1$)

MSE (*mean squared error*) dan MAE (*mean absolute error*) merupakan standar pengukuran kesalahan peramalan yang biasa digunakan.

1. MSE (*mean squared error*)

Menurut Gaspersz dalam Saputro (2016), MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode. Secara sistematis MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \sum \frac{(actual - forecast)^2}{n} \quad (09)$$

2. MAE (*mean absolute error*)

Menurut Gaspersz dalam Saputro (2016), MAE adalah rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibanding kenyataannya, dengan kata lain MAE adalah rata-rata dari nilai absolut simpangan. Secara sistematis MAE dirumuskan sebagai berikut :

$$MAE = \sum \frac{|actual - forecast|}{n} \quad (10)$$

Safety Stock

Persediaan bahan baku adalah persediaan bahan mentah yang akan diproses dalam proses produksi, yang mana barang-barang tersebut dapat diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya. Misal, karet lateks merupakan salah satu bahan mentah dari perusahaan yang memproduksi ban mobil dan ban sepeda (Fadli, 2015). Jenis – jenis Persediaan dapat

dikelompokkan menurut jenis dan posisi barang tersebut, yaitu :

- 1) Persediaan bahan baku (*raw material*), yaitu persediaan barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi. Barang ini diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari supplier atau perusahaan yang membuat atau menghasilkan bahan baku untuk perusahaan lain yang menggunakannya.
- 2) Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang dapat secara langsung dirakit atau diasembling dengan komponen lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
- 3) Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
- 4) Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah.

Persediaan barang jadi (*finished goods*) merupakan persediaan produk akhir dari perusahaan setelah diproses (Hendratmiko, 2010).

Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi merupakan salah satu fungsi dari pengawasan produksi yang mempunyai peranan yang cukup penting karena dapat mempengaruhi keberhasilan pengawasan produksi itu sendiri. Pada beberapa perusahaan, kegagalan atau kesalahan dalam menyusun penjadwalan produksi tidak hanya dapat mengacaukan usaha pengawasan produksinya, tetapi juga dapat mempengaruhi hal-hal lain dalam perusahaan seperti jumlah produk yang dihasilkan. Penjadwalan produksi berfungsi untuk membuat agar arus produksi dapat berjalan lancar sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Sehingga dapat dikatakan bahwa penjadwalan produksi dilakukan agar mesin-mesin dapat bekerja sesuai dengan kapasitas yang ada dan biaya yang seminimal mungkin, serta kuantitas produk yang diinginkan sesuai waktu yang telah ditentukan (Masruroh, 2012).

Berdasarkan urutan produksi, penjadwalan produksi memiliki dua tipe, yaitu sebagai berikut :

1. Penjadwalan Produksi Tipe *Job Shop*

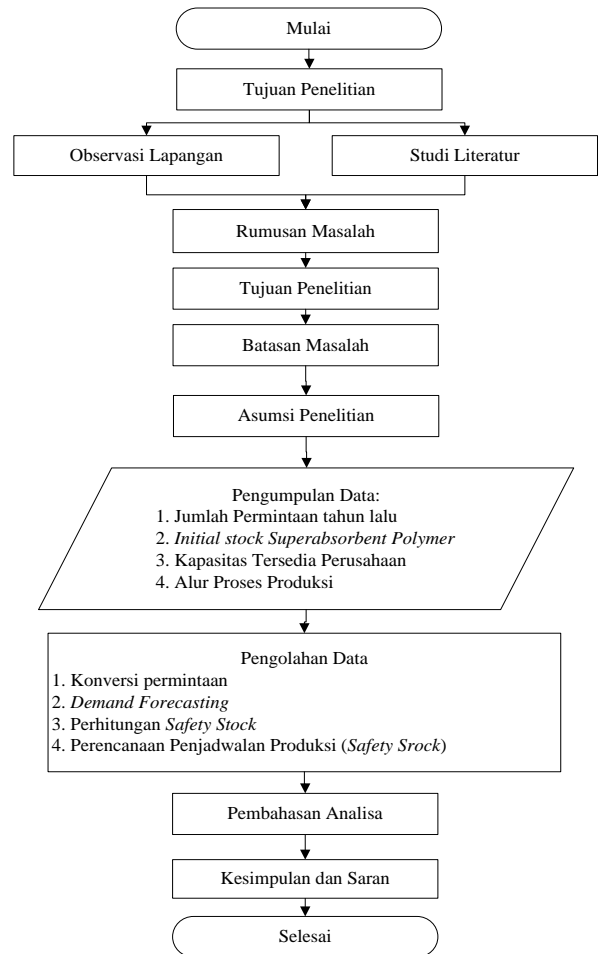
Penjadwalan *job shop* adalah pola alir dari N *job* melalui M mesin dengan pola alir sembarang. Selain itu penjadwalan *job shop* dapat berarti setiap *job* dapat dijadwalkan pada satu atau beberapa mesin yang mempunyai pemrosesan sama atau berbeda.

2. Penjadwalan Produksi Tipe *Flow Shop*

Penjadwalan *flow shop* adalah pola alir dari N buah *Job* yang melalui proses yang sama (searah). Model *flow shop* merupakan sebuah pekerjaan yang dianggap sebagai kumpulan dari operasi-operasi dimana diterapkannya sebuah struktur presenden khusus. Penjadwalan *flow shop* dicirikan oleh adanya aliran kerja yang satu arah dan tertentu.

METODE PENELITIAN

Berikut adalah *flow chart* pemecahan masalah mengenai pengukuran produktivitas yang peneliti lakukan:



Gambar 1. Flowchart Pemecahan Masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Permintaan

Berikut ini merupakan data permintaan penjualan tahun 2016 dan 2017.

Tabel 1. Data Permintaan Penjualan *Superabsorbent Polymer*

Bulan	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Tahun	2016											
Type A												
Sales	2730	1800	2670	2270	1740	2560	3060	3010	2630	3100	2290	2820
Type B												
Sales	-	80	100	160	130	370	80	120	60	-	-	-
Type C												
Sales	80	160	280	300	280	420	140	280	340	470	470	290
Type D												
Sales Total	1890	1760	2290	1580	1680	1260	1840	1990	1870	1880	1980	2110
	860	910	920	710	660	400	860	740	480	620	360	510
	1020	810	1340	860	990	770	980	1190	1340	1190	1550	1450
	10	40	30	10	30	90	-	60	50	40	40	150

Tabel 1. Data Permintaan Penjualan *Superabsorbent Polymer* (Lanjutan)

Bulan	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Tahun 2016												
Tipe E												
Sales	2430	2260	2840	2420	2590	2340	1980	2490	3150	3100	2970	3080
Tahun 2017												
Tipe A												
Sales	2900	2790	3330	2650	3230	3410	2650	2650	2650	2650	2650	3180
Tipe B												
Sales	-	-	40	20	20	160	-	80	80	100	80	80
Tipe C												
Sales	180	370	330	410	510	680	270	390	720	620	640	720
Tipe D												
Sales Total	2080	2630	2120	1770	1110	1210	610	1200	1100	1030	1400	1060
	540	790	340	170	490	60	80	390	420	390	740	480
	1410	1770	1620	1460	550	1150	520	690	620	570	540	490
	130	70	160	140	70	-	10	120	60	70	120	90
Tipe E												
Sales Total	2470	1170	2440	2380	2310	1790	1490	2530	3500	3520	3490	3590
	2260	1090	2340	2380	2180	1210	1360	1880	2250	2160	1900	2200
	210	80	100		130	580	130	650	1250	1360	1590	1190

Initial Stock

Berikut ini merupakan *initial stock* untuk setiap tipe produk *Superabsorbent Polymer* pada tahun 2018.

Tabel 2. *Initial Stock Superabsorbent Polymer*

Kode Produk	Initial Stock (mt)
A	1,800
B	200
C	900
D	1,000
E	3,000

Kapasitas Tersedia dan Alur Proses Produksi

Kapasitas tersedia persediaan merupakan nilai dari kapasitas tersedia yang dapat perusahaan lakukan untuk setiap produksi setiap bulannya. Pada PT Nippon Shokubai Indonesia, kapasitas tersedia yang dimiliki oleh perusahaan yaitu $\pm 90,000$ mt per tahun. Kapasitas ini dipengaruhi oleh *sales* (penjualan), produksi yang dilakukan dan *initial stock*. Alur proses produksi merupakan urutan proses produksi yang dapat dilakukan oleh setiap mesin perusahaan untuk melakukan produksi. Pada PT XS untuk memproduksi *superabsorbent polymer* terdapat 3 *line production* yaitu *plant 1*, *plant 2* dan *plant 3*. Pada *plant 1* dapat memproduksi semua produk (A, B, C, D dan E), pada *plant 2* hanya dapat memproduksi produk E dan pada *plant 3* hanya dapat memproduksi produk A.

Hasil Peramalan Permintaan

Berikut ini merupakan metode terbaik hasil perhitungan peramalan permintaan semua tipe produk *Superabsorbent Polymer*.

1. Tipe A

Setelah melakukan perhitungan *demand forecasting*, maka didapatkan hasil terbaik dengan nilai MSE terkecil yaitu metode *weighted moving average*. Rata rata bergerak (n) yang digunakan yaitu selama 6 bulan. Maka didapatkan dari hasil perhitungan nilai MAE (*Mean Absolute Error*) sebesar 336.67 dan nilai MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 157,344.44.

2. Tipe B

Setelah melakukan perhitungan *demand forecasting*, maka didapatkan hasil terbaik dengan nilai MSE terkecil yaitu metode *naive model*. Maka didapatkan dari hasil perhitungan nilai MAE (*Mean Absolute Error*) sebesar 59.13 dan nilai MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 9,400.

3. Tipe C

Setelah melakukan perhitungan *demand forecasting*, maka didapatkan hasil terbaik dengan nilai MSE terkecil yaitu metode *double exponential smoothing* dengan $\alpha=0.2$. Nilai n yang digunakan yaitu selama 1 bulan. Maka didapatkan dari hasil perhitungan nilai MAE (*Mean Absolute Error*) sebesar 116.09 dan nilai MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 20,256.52.

4. Tipe D

Setelah melakukan perhitungan *demand forecasting*, maka didapatkan hasil terbaik dengan nilai MSE terkecil yaitu metode *naive model*. Maka didapatkan dari hasil perhitungan nilai MAE (*Mean*

Absolute Error) sebesar 315.22 dan nilai MSE (Mean Squared Error) sebesar 151,986.96.

5. Tipe E

Setelah melakukan perhitungan *demand forecasting*, maka didapatkan hasil terbaik dengan nilai MSE terkecil yaitu metode *naive model*. Maka didapatkan dari hasil perhitungan nilai MAE (Mean

Absolute Error) sebesar 421.74 dan nilai MSE (Mean Squared Error) sebesar 329,026.09.

Perhitungan Safety Stock

Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan *safety stock* yang telah dilakukan.

Tabel 3. Perhitungan *Safety Stock*

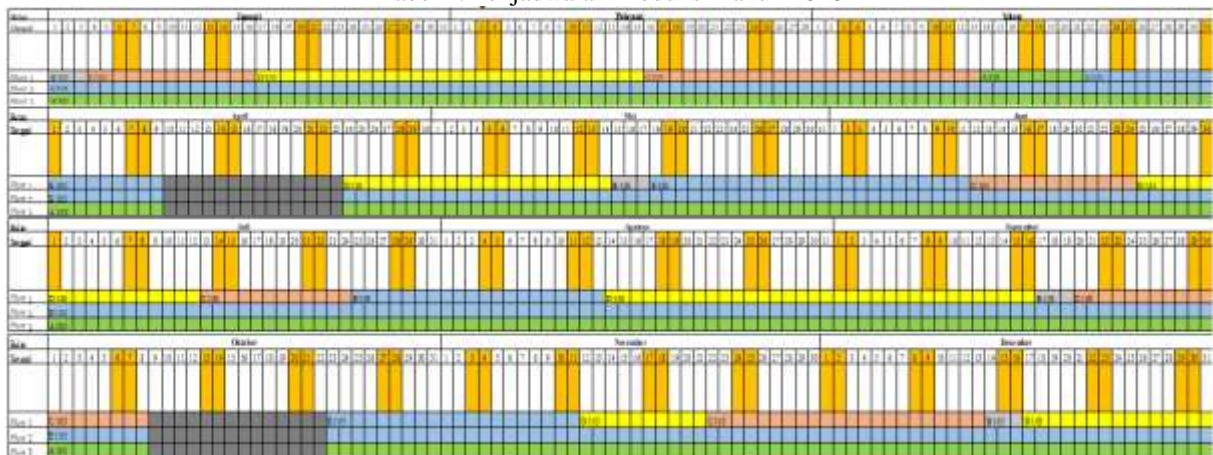
Kode	Initial Stock	BULAN												
Type A		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	TOTAL
Production		2,783	2,514	3,456	1,436	2,783	2,693	2,783	2,783	2,693	1,526	2,693	2,783	30,927
Sales		2,520	2,538	2,556	2,565	2,574	2,574	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	2,565	30,717
Stock	1,800	2,063	2,039	2,939	1,810	2,019	2,139	2,357	2,575	2,703	1,664	1,792	2,010	27,911
Type B														
Production		269				224				224			224	943
Sales		72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	864
Stock	200	397	325	253	181	334	262	190	118	270	198	126	279	3,134
Type C														
Production		1,122	1,122	1,167			1,122	1,032		943	718	763	1,167	9,157
Sales		630	657	684	711	738	765	792	819	846	873	900	927	9,342
Stock	900	1,392	1,857	2,340	1,629	891	1,249	1,489	670	767	612	475	715	14,987
Type D														
Production		1,302	1,347		628	1,257	494	1,077	1,571	1,436		853	1,302	11,267
Sales		954	954	954	954	954	954	954	954	954	954	954	954	11,448
Stock	1,000	1,348	1,740	786	461	764	303	427	1,044	1,526	572	471	819	11,261
Type E														
Production		2,783	2,514	3,636	2,244	3,995	3,681	3,367	3,950	2,693	2,334	3,681	2,783	37,661
Sales		3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	3,231	38,772
Stock	3,000	2,552	1,835	2,240	1,253	2,017	2,467	2,602	3,321	2,784	1,887	2,337	1,889	30,182
Production		8,259	7,496	8,259	4,309	8,259	7,990	8,259	8,304	7,990	4,579	7,990	8,259	89,955
Sales		7,407	7,452	7,497	7,533	7,569	7,596	7,614	7,641	7,668	7,695	7,722	7,749	91,143
Stock	6,900	7,752	7,797	8,559	5,335	6,025	6,419	7,065	7,728	8,050	4,933	5,201	5,712	87,475

Perencanaan Penjadwalan Prodksi

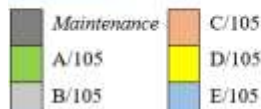
Perencanaan simulasi penjadwalan ini dibuat berdasarkan hasil dari *demand forecase* yang telah dilakukan dan *gantchart* penjadwalan produksi PT

X termasuk jadwal *maintenance*. Berikut ini merupakan hasil dari perencanaan simulasi penjadwalan

Tabel 4. Penjadwalan Produksi Tahun 2018



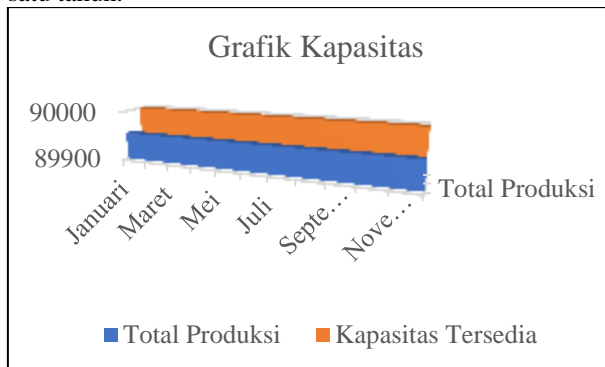
Keterangan :



Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa, pada *plant 1* dapat memproduksi 5 tipe dari

superabsorbent polymer, pada *plant 2* hanya dapat memproduksi *superabsorbent polymer* tipe E dan

pada *plant* 3 hanya dapat memproduksi *superabsorbent polymer* tipe A. Pada bulan April dilakukan *maintenance* mulai dari tanggal 10-23 April 2018 dan pada bulan Oktober juga dilakukan *maintenance* mulai dari tanggal 9-22 Oktober 2018. Dalam 1 bulan produksi pada setiap *plant* hanya boleh dilakukan maksimal 2 kali pergantian tipe. Setiap melakukan pergantian tipe membutuhkan *downtime machine* selama 12 jam, maka dari itu *operation days* harus dikurangi 0.5 (*downtime machine*). Pergantian tipe juga tidak boleh dilakukan pada hari libur kerja yaitu hari sabtu dan minggu. Setelah diketahui total produksi selama satu tahun sebesar 89,955 mt maka dapat diketahui bahwa kapasitas tersedia perusahaan dapat memenuhi *demand sales Superabsorbent Polymer*. Pada setiap bulannya hanya boleh dilakukan maksimal 2 kali *downtime machine*, hal ini dikarenakan untuk setiap bulannya tidak boleh dilakukan banyak *setup* yang dapat menyebabkan biaya operasi perusahaan bertambah dan juga waktu produksi bertambah (*penalty cost*) maupun kecacatan yang terdapat pada setiap tipe produk dan dapat menyebabkan hilangnya kepercayaan konsumen. Berikut ini merupakan grafik kapasitas tersedia perusahaan dengan total produksi selama satu tahun.



Gambar 2. Grafik Kapasitas PT X

Berdasarkan gambar 20 dapat diketahui bahwa total kapasitas produksi PT X adalah 90,000 mt/tahun dan total produksi 89,955 mt/tahun hal ini menunjukkan bahwa kapasitas tersedia perusahaan mampu memenuhi *demand sales Superabsorbent Polymer* tahun 2018. Produksi yang dilakukan kurang dari 90,000 mt/tahun karena terdapat *stock* dari bulan sebelumnya maka produksi yang dilakukan pun tidak berlebih. Jika kapasitas tersedia perusahaan mampu memenuhi *demand sales* maka tidak akan terjadi *overproduction* dan permintaan dapat terpenuhi dengan tepat pada waktunya.

KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diantaranya :

1. Metode peramalan terbaik berdasarkan nilai MAE dan MSE terkecil untuk tipe A yaitu

metode *weighted moving average*, tipe B yaitu metode *naive model*, tipe C yaitu metode *double exponential smoothing* dengan $\alpha=0.2$, tipe D yaitu metode *naive model* dan tipe E yaitu metode *naive model*.

2. Nilai total *stock* dalam 1 tahun untuk tipe A yaitu sebesar 27,911 mt, untuk tipe B yaitu sebesar 3,134 mt, untuk tipe C yaitu sebesar 14,987 mt, untuk tipe D yaitu sebesar 11,261 mt dan untuk tipe E yaitu sebesar 30,182 mt.
3. Kapasitas produksi PT Nippon Shokubai Indonesia mampu memenuhi *demand sales Superabsorbent Polymer* pada tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, Rosnani. *Sistem Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2007.
- Masruroh, Nisa. 2012. *Analisa Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Metode Ampbell Dudeck Smith, Palmer, Dan Dannenbring Di Pt.Loka Refraktorisi Surabaya*. Surabaya : Universitas UPN Veteran Jatim. Nasution, Arman Hakim. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2008.
- Muhammad Nasir Sidiq, Akhmad Sutoni. 2017. *Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi di P.T. Arwina Triguna Sejahtera*. Cianjur.
- Nugraha, Eucharistia Yacoba. *Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2017.
- Nurhasanah, Nunung, dkk.. 2014. *Penjadwalan Produksi Industri Garmen Dengan Simulasi Flexsim*. Jakarta: Universitas Al-Azhar Indonesia.
- Saputri, Puji Astuti, dkk. 2016. *Penentuan Keseimbangan Lintasan Produksi Dengan Menggunakan Metode Helgeson-Birnie*. Pontianak: FMIPA Untan.
- Saputro, Agil dan Bambang Purwanggono. *Peramalan Perencanaan Produksi Semen Dengan Metode Exponential Smoothing Pada PT. Semen Indonesia*. 2016.
- Yusuf, A. Muri. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Kencana. 2015.
- <http://slideplayer.info/slide/3739845/> (diakses pada: Selasa, 20 Februari 2018 pukul 9.48 WIB)
- <http://www.pojokan-artikel.com/2016/11/triple-exponential-smoothing-winter.html> (diakses pada : Selasa, 03 April 2018 pukul 15.21 WIB)