

EVALUASI PERENCANAAN PRODUKSI A DAN B MENGGUNAKAN METODE *FORECASTING* DAN *MACRO ENVIRONMENT ANALYSIS*

Zidna Ilma Nafia¹, Arfan Bakhtiar¹

¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Penggunaan energi berbasis minyak bumi seperti Bahan Bakar Minyak di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh meningkatnya pertumbuhan penduduk negara Indonesia. Permintaan customer yang naik turun mengakibatkan perencanaan produksi yang sudah dilakukan lebih rendah atau lebih tinggi daripada aktualnya. Dalam penelitian Kerja Praktek ini yang akan dibahas adalah permasalahan yang terjadi anatara perencanaan produksi dan aktualnya untuk produk A dan B. Pada kenyataan di lapangan, produksi perbulan terkadang lebih tinggi maupun lebih rendah dengan perencanaan produksi bulanan yang telah dibuat sebelumnya. Sehingga perlu adanya evaluasi perencanaan terhadap produk A dan B dengan membandingkan perencanaan yang telah dibuat menggunakan data produk tahun 2021 dengan data aktual produksi tahun 2022. Metode yang digunakan untuk mengevaluasi permasalahan tersebut yaitu metode forecasting time series dengan model Single Moving Average (SMA) dan Single Exponential Smoothing (SES). Selain metode forecasting, untuk mengevaluasi permasalahan tersebut menggunakan metode Macro Environment Analysis.

Kata kunci: forecasting, macro environment analysis, evaluasi

Abstact

The use of petroleum-based energy such as fuel oil in Indonesia is increasing from year to year. One of the reasons for this is the increasing population growth in Indonesia. Fluctuating customer demand results in production planning that has been carried out lower or higher than the actual. In this Job Training research what will be discussed is the problem that occurs between production planning and the actual for products A and B. In reality on the ground, monthly production is sometimes more higher or lower with the monthly production planning that has been made before. So it is necessary to evaluate the planning for A and B products by comparing the plans that have been made using product data for 2021 with actual production data for 2022. The method used to evaluate these problems is the forecasting time series method with the Single Moving Average (SMA) and Single Moving Average (SMA) models. Exponential Smoothing (SES). In addition to the forecasting method, to evaluate these problems using the Macro Environment Analysis method.

Keywords: forecasting, macro environment analysis, evaluation

1. Pendahuluan

Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah jenis bahan bakar (*fuel*) yang dihasilkan dari pengilangan (*refining*) minyak mentah (*crude oil*) (Daryanto, 2007) . Dengan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat setiap tahunnya maka peningkatan jumlah kendaraan bermotor harus diikuti dengan ketersediaan BBM yang mencukupi (Sistem Informasi Pencarian Rute Terdekat Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Metode Simple Hill Climbing., 2018) . Hal ini

mengharuskan industri migas untuk terus berkembang dan memastikan ketersediaan BBM di pasaran.

Penggunaan energi berbasis minyak bumi seperti Bahan Bakar Minyak di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh meningkatnya pertumbuhan penduduk negara Indonesia. Selain hal tersebut, ketergantungan masyarakat Indonesia akan Bahan Bakar Minyak juga masih sangat tinggi. Untuk bisa bertahan di tengah persaingan yang semakin ketat, hal utama yang perlu diperhatikan oleh perusahaan adalah bagaimana memenuhi permintaan *customer*.

Permintaan *customer* yang naik turun mengakibatkan perencanaan produksi yang sudah dilakukan lebih rendah atau lebih tinggi daripada aktualnya. Selain itu, terkadang perencanaan produksi tidak dapat memenuhi permintaan sehingga perencanaan produksi menjadi semakin sulit.

Berdasarkan hal tersebut, maka PT XYZ berpontesi akan terdapat permasalahan dalam melakukan perencanaan produksi agar dapat memenuhi permintaan *customer*. Dalam penelitian Kerja Praktek ini yang akan dibahas adalah permasalahan yang terjadi antara perencanaan produksi dan aktualnya untuk produk A dan B.

Pada kenyataan di lapangan, produksi perbulan terkadang lebih tinggi maupun lebih rendah dengan perencanaan produksi bulanan yang telah dibuat sebelumnya. Sehingga perlu adanya evaluasi perencanaan terhadap produk B dan B dengan membandingkan perencanaan yang telah dibuat menggunakan data produk tahun 2021 dengan data aktual produksi tahun 2022. Metode yang digunakan untuk mengevaluasi permasalahan tersebut yaitu metode *forecasting time series* dengan model *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Selain metode *forecasting*, untuk mengevaluasi permasalahan tersebut menggunakan metode *Macro Environment Analysis*.

2. Studi Literatur Perencanaan Produksi

Perencanaan Produksi merupakan suatu proses menentukan tingkat output manufacturing secara keseluruhan guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan dan inventori yang diinginkan (Gaspersz, 1998). Perencanaan merupakan langkah pertama dalam proses produksi, terdiri atas kegiatan pemilihan tujuan yang dapat diukur dan penentuan cara untuk mencapai tujuan tersebut.

Evaluasi

Evaluasi merupakan penilaian terhadap data yang dikumpulkan melalui kegiatan asesmen (Kumano, 2001). Sementara itu menurut (Calongesi, 1995) evaluasi adalah suatu keputusan tentang nilai berdasarkan hasil pengukuran. Sejalan dengan pengertian tersebut, bahwa evaluasi dapat dinyatakan sebagai suatu proses pengambilan keputusan dengan menggunakan informasi yang diperoleh melalui pengukuran hasil belajar, baik yang menggunakan instrumen tes maupun non tes (Nasution, 2001).

Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting merupakan sebuah metode peramalan yang memerlukan pengambilan data historis untuk diproses supaya menghasilkan keputusan berupa prediksi stok barang yang diperlukan untuk periode selanjutnya (Aplikasi *Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average*

(WMA) pada Metrojaya Komputer, 2019). *Forecasting* merupakan proses aktivitas memperkirakan produk yang akan dijual di masa mendatang dalam keadaan tertentu dan dibuat berdasarkan data yang pernah terjadi dan/atau mungkin terjadi (Aplikasi *Forecasting Penjualan Menggunakan Metode Semi Average* pada Toko Rumah Kita Makassar, 2019).

- Uji Verifikasi (*Error*)

Error merupakan ketidakakuratan atau selisih nilai proyeksi terhadap nilai yang aktual. Menurut (Hanken, 2005) bahwa di dalam teknik *forecasting* yang menggunakan data kuantitatif sering terdapat data berupa runtun waktu tertentu biasa terdapat *error* atau kesalahan yang dilakukan oleh teknik *forecasting*. Tujuan dilakukannya verifikasi yaitu untuk membandingkan nilai yang diamati (data aktual) atau observasi dengan nilai peramalan dari kebutuhan yang sama. Hubungan nilai *error* dengan hasil peramalan yaitu untuk menentukan metode peramalan mana yang terbaik dengan nilai *error* terkecil.

- Validasi Metode Peramalan

Validasi merupakan langkah setelah melakukan peramalan agar mengetahui bahwa data tersebut dapat dianggap layak sebagai ramalan yang akan datang (Gaspersz, 1998). Dapat disimpulkan bahwa validasi merupakan pengecekan data valid atau tidaknya dari hasil peramalan yang dilakukan pada masa mendatang. Validasi hasil peramalan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil peramalan yang telah dibuat dengan data *demand* masa lalu.

Macro Environment Analysis

Analisis lingkungan adalah proses pengamatan terhadap organisasi untuk mengidentifikasi ancaman dan peluang saat ini dan masa yang akan datang, yang mempengaruhi kemampuan organisasi untuk mencapai tujuannya (Certo, 1990). Analisis lingkungan eksternal adalah pemindaian terhadap lingkungan eksternal perusahaan yang bertujuan untuk mengidentifikasi ancaman dan peluang yang mempengaruhi kinerja perusahaan (Managing assets and skills: The key to a sustainable competitive, 1989). Model yang dapat digunakan dalam analisis lingkungan eksternal yaitu *PESTEL Model*.

3. Metode Penelitian

Berdasarkan masalah dan tujuan penelitian pengumpulan data sekunder berupa data *demand* pada tahun 2021 dan data aktual pada tahun 2022. Data data *demand* pada tahun 2021 digunakan sebagai input dalam melakukan perencanaan produksi selama satu tahun ke depan yaitu tahun 2022 yang nantinya akan dibandingkan dengan data aktual pada tahun 2022.

Data *demand* yang dikumpulkan kemudian dibuat plot data, lalu melakukan pengolahan data menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* untuk mendapatkan peramalan perencanaan produksi satu tahun kedepan untuk tahun 2022, kemudian hasil peramalan tersebut dibandingkan dengan data aktual pada tahun 2022 untuk melakukan evaluasi.

Rumus perhitungan *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) sebagai berikut:

a. Single Moving Average (SMA)

Single moving average dapat dirumuskan sebagai berikut (Rekayasa Perangkat Lunak Pengendalian Inventori Menggunakan Metode SMA (Single Moving Average) Berbasis Ajax (Asynchronous Javascript and XML) (Studi Kasus: PTP Nusantara VI (Persero) Unit Usaha Kayu Aro), 2016) :

$$F_{i+1} = \bar{x} = \sum_{i=1}^T \frac{X_i}{T}$$

Keterangan:

F_{i+1} = Peramalan periode berikutnya

\bar{X} = Rata-rata *demand* (data aktual)

X_i = *Demand* (data aktual) periode ke-

T = Periode bergerak

b. Single Exponential Smoothing (SES)

Single exponential smoothing dapat dirumuskan sebagai berikut (Eddy, 2008) :

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

Keterangan:

F_{t+1} = Peramalan periode berikutnya

α = Konstanta Penghalusan ($0 < \alpha < 1$)

X_t = *Demand* (data aktual) periode ke-

F_{t-1} = Peramalan sebelumnya

Pada evaluasi ini dilakukan dengan cara Analisis *Trial and Error* dan *Macro Environment Analysis* (Analisis Lingkungan Eksternal). Analisis *Trial and Error* dilakukan untuk mendapatkan metode terbaik sehingga nantinya dapat digunakan untuk melakukan peramalan perencanaan agar mendapatkan hasil yang optimal. Sedangkan *Macro Environment Analysis* (Analisis Lingkungan Eksternal) menggunakan *PESTEL Model* dilakukan untuk mengidentifikasi peluang dan ancaman yang terjadi selama tahun 2022 yang mempengaruhi kinerja perusahaan untuk mencapai tujuannya.

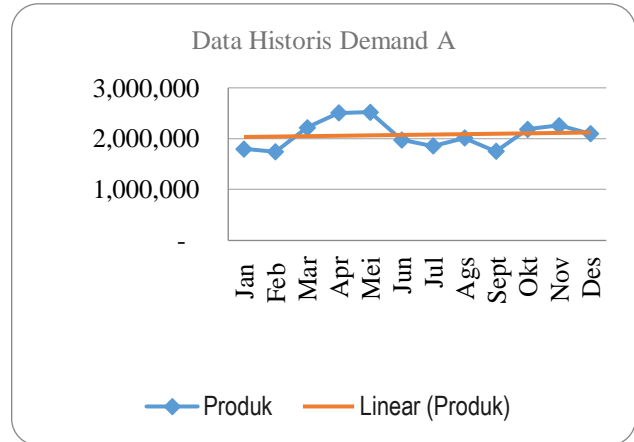
4. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah data historis *demand* pada tahun 2021 dan data aktual pada tahun 2022 untuk produk A dan B PT XYZ:

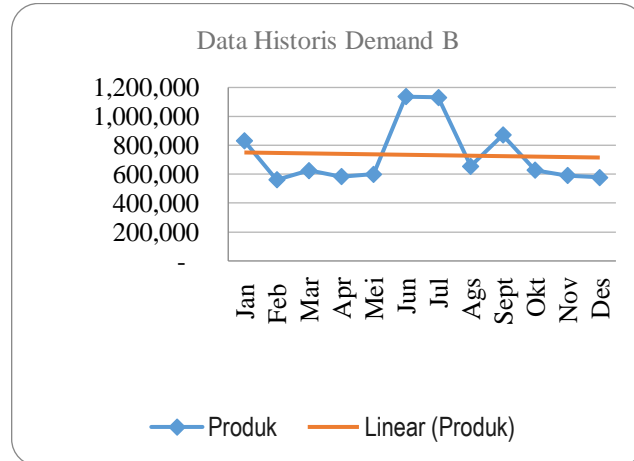
Tabel 1. Data Historis Demand dan Aktual Produk A dan B

Bulan	2021		2022	
	A	B	A	B
Jan	1.797.102	830.303	2.410.007	611.023
Feb	1.742.247	590.809	1.923.443	653.694
Mar	2.218.592	626.613	2.151.669	641.439
April	2.507.161	584.338	2.298.864	512.291
May	2.523.111	600.530	2.523.111	600.530
Jun	1.976.520	1.136.272	2.431.766	312.078
Jul	1.856.847	1.131.972	2.689.339	65.165
Aug	2.015.110	655.201	2.629.211	142.344
Sep	1.751.271	871.812	2.410.247	314.948
Oct	2.184.359	627.544	2.714.195	317.856
Nov	2.259.858	590.246	2.655.888	0
Dec	2.095.472	577.818	2.687.780	128.532

Berikut adalah plot data historis *demand* produk A dan B:



Gambar 1. Pola Data Produk A



Gambar 2. Pola Data Produk B

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa datanya konstan tanpa tren sehingga metode yang cocok yaitu *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Maka selanjutnya melakukan perhitungan peramalan (*forecasting*) pada produk A dan B yang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Berdasarkan perhitungan secara manual pada **Tabel 2** untuk perhitungan dengan metode *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) pada produk A dan B diperoleh hasil yang relatif sama, dengan kata lain berarti hasil yang diperoleh tepat.

Setelah melakukan perhitungan *forecasting* selanjutnya dilakukan Uji Verifikasi (*Error*) dengan tujuan untuk melihat nilai *error* terkecil pada masing – masing metode. Karena metode peramalan dengan nilai *error* terkecil berarti memiliki penyimpangan hasil yang kecil dan paling tepat untuk dipilih. Pada uji verifikasi ini menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*) dengan rumus sebagai berikut (Hartini, 2011):

$$MAD = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

Keterangan:

MAD = *Mean Absolute Deviation*

Ft = hasil peramalan ke-t

At = aktual permintaan ke-t

n = besar data peramalan

dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dengan rumus sebagai berikut (Hartini, 2011):

$$MAPE = \frac{\sum |PE|}{n}$$

Keterangan:

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

Ft = hasil peramalan ke-t

At = aktual permintaan ke-t

n = besar data peramalan

Hasil perhitungan *error* ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Rekap Perhitungan Peramalan Masing-Masing Metode

Periode	SMA A	SMA B	SES A	SES B
1	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
2	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
3	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
4	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
5	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
6	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
7	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
8	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
9	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
10	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
11	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818
12	2.177.665	584.032	2.003.688	754.818

Tabel 3. Rekap Perhitungan Peramalan Masing-Masing Metode

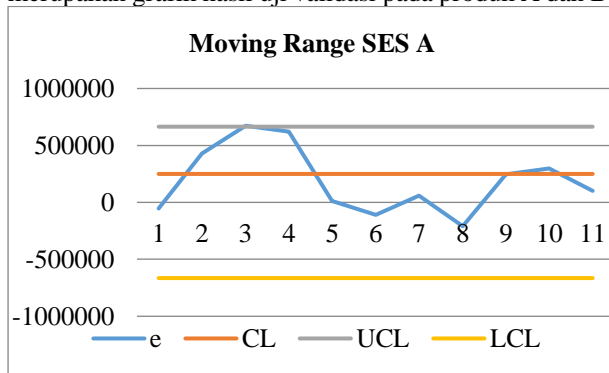
Metode	SMA A	SMA B	SES A	SES B
MAD	307046	174783,750	255452,719	212624,790
MAPE	14,419%	21,918%	11,316%	29,789%

Tabel 4. Perbandingan *Output Forecasting* dan Aktual

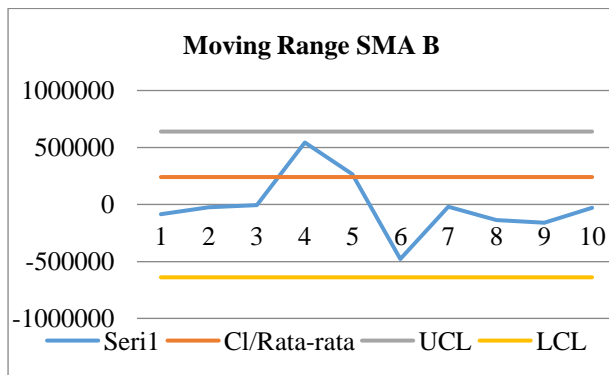
Periode	Forecasting		Aktual	
	A	B	A	B
Januari	2.003.688	584.032	2.410.007	611.023
Februari	2.003.688	584.032	1.923.443	653.694
Maret	2.003.688	584.032	2.151.669	641.439
April	2.003.688	584.032	2.298.864	512.291
Mei	2.003.688	584.032	2.523.111	600.530
Juni	2.003.688	584.032	2.431.766	312.078
Juli	2.003.688	584.032	2.689.339	65.165
Agustus	2.003.688	584.032	2.629.211	142.344
September	2.003.688	584.032	2.410.247	314.948
Oktober	2.003.688	584.032	2.714.195	317.856
November	2.003.688	584.032	2.655.888	0
Desember	2.003.688	584.032	2.687.780	128.532

Berdasarkan perhitungan verifikasi dengan dua metode untuk dua metode *forecasting* diketahui bahwa hasil *error* terkecil pada produk Peralite untuk metode MAD diperoleh pada metode SES sebesar 255452,719, untuk metode MAPE diperoleh pada metode SES sebesar 11,316%. Sedangkan pada produk Pertamina *error* terkecil untuk metode MAD diperoleh pada metode SMA sebesar 174783,750, untuk metode MAPE diperoleh pada metode SES sebesar 21,918%. Oleh karena itu, metode peramalan yang dipilih untuk produk Peralite adalah *Single Exponential Smoothing* (SES), sedangkan untuk produk Pertamina adalah *Single Moving Average* (SMA) dengan *error* terkecil terbanyak, karena metode peramalan dengan *error* terkecil berarti memiliki penyimpangan hasil yang kecil dan paling tepat untuk dipilih.

Hasil peramalan metode terpilih selanjutnya dilakukan uji validasi untuk mengetahui data yang digunakan valid atau tidak. Uji validasi ini menggunakan metode *moving range* yang selanjutnya membuat grafik untuk mengetahui data *out of control* atau tidak. Berikut merupakan grafik hasil uji validasi pada produk A dan B:



Gambar 3. Grafik Validasi *Moving Range* A Metode SES



Gambar 4. Grafik Validasi *Moving Range* B Metode SMA

Setelah melakukan pengolahan data mulai dari perhitungan *forecasting*, uji verifikasi, dan validasi maka, didapatkan hasil peramalan terpilih. Selanjutnya hasil peramalan terpilih dibandingkan dengan data aktual

tahun 2022 untuk melakukan evaluasi perencanaan produksi yang ditunjukkan pada **Tabel 4**. Berdasarkan hasil *forecasting* untuk produk A dan B dapat dilihat pada **Tabel 4** bahwa untuk produk A pada bulan Februari perencanaan lebih tinggi daripada kondisi aktual. Sedangkan untuk produk B pada bulan April, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November dan Desember perencanaan lebih tinggi daripada kondisi aktual. Dapat dilihat juga pada tabel diatas bahwa untuk produk A Januari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, dan Desember perencanaan lebih rendah daripada kondisi aktual. Sedangkan untuk produk B Januari, Februari, Maret, dan Mei perencanaan lebih rendah daripada kondisi aktual.

5. Evaluasi Perencanaan Produksi

Pada evaluasi perencanaan produksi dilakukan analisis *trial and error* dan *macro environment analysis*. Metode yang digunakan pada *trial and error* ini yaitu *Single Moving Average* untuk produk A dan *Single Exponential Smoothing* untuk produk B menggunakan *software* POM-QM.

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-85544.29
MAD (Mean Absolute Deviation)	241203.4
MSE (Mean Squared Error)	70137300...
Standard Error (denom=n-2=5)	313356.4
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	12.309%
Forecast	
next period	2061214

Gambar 5. Perhitungan *Forecasting* dan *Error* Produk A Metode SMA

Berdasarkan perhitungan diatas menggunakan $t=5$ didapatkan *demand* 12 periode yang akan datang untuk produk A sebesar 2.061.214 Barrel dengan nilai *error* MAD sebesar 241203,4 dan MAPE sebesar 12,309%

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-25317.36
MAD (Mean Absolute Deviation)	167083.0
MSE (Mean Squared Error)	59730790...
Standard Error (denom=n-2=9)	270193.1
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	22.193%
Forecast	
next period	579661.1

Gambar 6. Perhitungan *Forecasting* dan *Error* Produk B Metode SES

Berdasarkan perhitungan diatas dengan nilai $\alpha=0,9$ $\beta=0,1$ didapatkan *demand* 12 periode yang akan datang untuk produk Pertamina sebesar 579661 Barrel dengan nilai *error* MAD sebesar 167083 dan MAPE sebesar 22,193%

Tujuan dilakukannya analisis *trial and error* untuk mencari nilai *error* terkecil, karena metode peramalan dengan *error* terkecil berarti memiliki penyimpangan hasil yang kecil dan paling tepat untuk dipilih.

Selain analisis *trial and error* dilakukan *macro environment analysis* menggunakan *PESTEL Model*.

Tabel 5. *Macro Environment Analysis PESTEL Model*

No	Variabel	Faktor Lingkungan Eksternal
PELUANG		
1	Social	Permintaan pasar berhasil dipenuhi pada saat arus mudik lebaran 2022 yang rata-rata naik hingga 41% Kebijakan fiskal tentang mendorongnya laju pertumbuhan investasi yang masuk
2	Politics	Wilayah Indonesia yang luas dan kaya akan sumber daya
ANCAMAN		
1	Politics	Harga Pertamina naik pada tahun 2022 Kondisi perekonomian Indonesia sedang masa pemulihan setelah pandemi Covid-19
2	Economics	<ul style="list-style-type: none"> Selera konsumen yang ikut terpengaruh dengan adanya kenaikan harga Pertamina Penggunaan kendaraan yang tidak menentu dan pada hari tertentu
3	Social	

6. Kesimpulan dan Saran

Dari evaluasi perencanaan produksi A dan B dapat dianalisis menggunakan *trial and error* dan analisis lingkungan eksternal untuk memperkirakan permintaan atau perencanaan produksi yang optimal. Pada analisis *trial and error* apabila merubah parameter alpha maupun t mendapatkan nilai *error* terkecil sehingga perencanaan produksi bisa turun hingga 175 MB. Sedangkan tujuan dilakukannya analisis lingkungan eksternal yaitu untuk mengidentifikasi ancaman dan peluang yang

mempengaruhi kinerja perusahaan guna mendapatkan hasil yang optimal dan mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Berdasarkan pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa melakukan analisis *trial and error* dan analisis lingkungan eksternal merupakan solusi yang baik untuk mengurangi terjadinya hasil peramalan yang lebih tinggi maupun lebih rendah dibandingkan dengan kondisi aktual sehingga perusahaan dapat melakukan produksi dengan optimal sesuai dengan permintaan dan mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Saran untuk perusahaan yaitu pihak perusahaan sebaiknya melakukan perencanaan produksi yang seminimal mungkin dengan melihat permintaan di tahun sebelumnya; pihak perusahaan sebaiknya tidak hanya melakukan analisis lingkungan internal perusahaan tetapi, perlu menganalisis lingkungan eksternal dari aspek politik, ekonomi, sosial, teknologi, lingkungan, dan hukum; dan sebaiknya perusahaan menggunakan metode *forecasting* dan *trial and error* untuk melakukan perencanaan produksi A dan B agar mendapatkan hasil yang optimal.

Daftar Pustaka

Aplikasi Forecasting Penjualan Menggunakan Metode Semi Average pada Toko Rumah Kita Makassar. Patandean S., Askar, A., & Mashud, M2019, Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikas .

Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer. Solikin I., & Hardini, S2019, Jurnal Informatika.

Calongesi J.S. *Merancang Tes untuk Menilai Prestasi Siswa.* Bandung, ITB, 1995.

Certo Samuel C. *Strategic Management: A Focus on Process.* New York, McGraq-Hill, 1990.

Daryanto *Dasar – dasar Teknik Mesin.* Jakarta, Rineka Cipta, 2007.

Eddy Herjanto *Manajemen Operasi.* Jakarta, PT. Gramedia, 2008.

— . *Manajemen Operasi.* Jakarta, PT. Gramedia, 2008.

Gaspersz Vincent *Statistical Proses Control Penerapan Teknik-Teknik Statistik dalam Manajemen Bisnis Total.* Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, 1998.

Hanken D. Wichern & J. *Business Forecasting (8th Edition).* New Jersey, Pearson Education, 2005.

Hartini S. *Teknik Mencapai Produksi Optimal.* Bandung, Lubuk Agung, 2011.

KumanoY. *Authentic Assessment and Portofolio Assessment-Its Theory and Practice.* Japan, Shizuoka University, 2001.

Managing assets and skills: The key to a sustainable competitive. **David**1989, California Management Review, Winter, hal.91-106.

NasutionZainul& *Penilaian hasil Belajar.* Jakarta, Dirjen Dikti, 2001.

Rekayasa Perangkat Lunak Pengendalian Inventori Menggunakan Metode SMA (Single Moving Average) Berbasis Ajax (Asynchronous Javascript and XML) (Studi Kasus: PTP Nusantara VI (Persero) Unit Usaha Kayu Aro). **Anisya, WandryaYUnita**2016, jurnal TEKNOIF, hal.14.

Sistem Informasi Pencarian Rute Terdekat Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Metode Simple Hill Climbing. **TandililingM.**2018, SIBerPro, hal.43-54.