



Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui *Time Series Forecasting Model* Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus

Hernadewita¹, Yan Kurnia Hadi², Muhammad Julian Syaputra³,
Donny Setiawan⁴

Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta

Corresponding email : yan.kurnia.hadi@gmail.com

ABSTRAK

Peramalan penjualan pasar memungkinkan sebuah perusahaan memiliki tingkat persediaan yang optimal untuk membuat keputusan produksi yang sesuai dan mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional. Peramalan menjadi alat bantu penting bagi perusahaan untuk perencanaan yang lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas, termasuk bagi Perusahaan Farmasi yang ada di Tangerang ini dengan kompetensi unggul pada segmen obat generik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui metode peramalan *time series* terbaik untuk meramalkan penjualan obat generik, dan juga memperoleh hasil peramalan penjualan obat generik untuk periode selanjutnya, yaitu terhitung bulan April 2020 sampai dengan Maret 2021. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode peramalan *time series* dan teknik analisis data menggunakan *Microsoft Excel* dan *Minitab 17*. Tingkat *error* yang dihasilkan dari metode peramalan diketahui dengan penghitungan kesalahan yang terdiri dari *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE). Berdasarkan hasil analisis data, diketahui metode peramalan *time series* terbaik untuk meramalkan penjualan obat generik ini adalah metode tren musiman. Metode ini dipilih karena memiliki nilai tingkat *error* paling rendah apabila dibandingkan dengan metode lainnya, yaitu dengan MAD sebesar 47.03, MSE sebesar 7138.98, dan MAPE sebesar 1.33%. Jadi dengan ini perusahaan bisa menentukan angka peramalan mana yang terbaik untuk digunakan, sehingga menumpuknya bahan baku, serta *cash flow* yang tersedak di suatu inventory tidak akan terjadi lagi, atau adanya kekurangan material yang urgensinya mendadak.

Kata Kunci : Peramalan Permintaan, Metode *Time Series*, Obat Generik.

II. PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Farmasi Nomor 7 Tahun 1963, Obat adalah dibuat dari bahan-bahan yang berasal dari binatang, tumbuh-tumbuhan, mineral dan obat syntetis. Obat itu akan bersifat sebagai obat apabila tepat digunakan dalam pengobatan suatu penyakit dengan dosis dan waktu yang tepat. Peramalan adalah meramalkan dan memperkirakan permintaan di masa mendatang untuk memberikan perkiraan penjualan bagi perusahaan. Banyak perusahaan tidak tahu permintaan masa depan mereka dan harus bergantung pada perkiraan penjualan untuk membuat keputusan dalam manajemen persediaan, baik dalam jangka panjang maupun pendek. Oleh karena itu peramalan adalah salah satu metode pengukuran penting dalam pengambilan keputusan (Yassin & Ramlan, 2011) dan



masalah penting bagi perusahaan manufaktur (Kalchschmidt, 2007). Jika peramalan akurat, manfaatnya adalah berkurangnya safety stock, tingkat persediaan yang lebih rendah, dan biaya penyimpanan inventaris bersamaan dengan penurunan tingkat layanan pelanggan (Kerkanen, 2010).

Menurut Deitiana (2011:31), setiap perusahaan selalu menghadapi masa depan dalam aktivitasnya, guna mencapai visi misinya. Dalam mencapai keputusan yang optimal pada aktivitas bisnis perusahaan, diperlukan cara yang tepat, sistematis dan dapat dipertanggung jawabkan. Salah satu alat yang diperlukan adalah metode peramalan. Menurut Shahabuddin (2009), peramalan penting dalam membuat perencanaan dan berfungsi sebagai masukan (input) ke banyak keputusan bisnis lainnya. Keputusan tersebut akan lebih baik dengan menggunakan peramalan yang tepat.

PT. M.A.P merupakan perusahaan farmasi yang memiliki kompetensi unggul pada segmen obat generik. Dalam kegiatan produksinya saat ini, PT. M.A.P masih mengalami kelebihan permintaan (*over demand*). Sehingga diperlukan metode peramalan penjualan yang tepat untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Peramalan penjualan obat generik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode peramalan kuantitatif. Metode ini dapat melengkapi dan memperbaiki metode peramalan kualitatif yang sebelumnya digunakan oleh PT. M.A.P tersebut, karena pada kenyataannya menurut Heizer dan Render (2009:167), kombinasi dari kedua metode tersebut merupakan kombinasi yang paling efektif.

II. METODE

Menurut Heizer dan Render (2009:162), peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis atau prediksi intuisi bersifat subyektif, atau menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

Menurut Prasetya dan Lukiastuti (2009:43), peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Peramalan berkaitan dengan upaya memperkirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara matematis. Walaupun demikian, kegiatan peramalan tidaklah semata-mata berdasarkan prosedur ilmiah atau terorganisir, karena ada kegiatan peramalan yang menggunakan intuisi (perasaan) atau lewat diskusi informal dalam sebuah grup (Santoso, 2009:37).

Peramalan *Time Series*

Menurut Heizer dan Render (2009:169), *time series* didasarkan pada urutan dari titik-titik data yang berjarak sama dalam waktu (mingguan, bulanan, kuartalan, dan lainnya). Metode peramalan *time series* terdiri dari:

Peramalan *Naive*

Teknik peramalan yang mengasumsikan permintaan periode berikutnya sama dengan permintaan pada periode terakhir. Pendekatan naif (*naive approach*) ini merupakan model peramalan yang paling objektif dan efisien dari segi biaya.

$$\text{Permintaan periode mendatang} = \text{permintaan periode terakhir}$$

Peramalan *Moving Average*

Peramalan rata-rata bergerak (*moving average*) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Secara matematis, rata-rata bergerak sederhana (merupakan prediksi permintaan periode mendatang) dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Rataan bergerak} = \sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}$$



$$n$$

Dimana n adalah jumlah periode dalam rata-rata bergerak.

Saat terdapat tren atau pola yang terdeteksi, bobot dapat digunakan untuk menempatkan penekanan yang lebih pada nilai terkini. Praktik ini membuat teknik peramalan lebih tanggap terhadap perubahan karena periode yang lebih dekat mendapatkan bobot yang lebih berat. Rataan bergerak dengan pembobotan dapat digambarkan secara matematis berikut:

$$\text{Rataan bergerak dengan pembobotan} = \frac{\sum (\text{bobot pada periode } n) (\text{permintaan pada periode } n)}{\sum \text{bobot}}$$

Peramalan *Exponential Smoothing*

Penghalusan Eksponensial (*exponential smoothing*) merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan di mana titik-titik data dibobotkan oleh fungsi eksponensial. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit. Rumus penghalusan eksponensial dasar dapat ditunjukkan sebagai berikut:

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

Di mana:

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan sebelumnya

α = konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = permintaan aktual periode lalu

Penghalusan eksponensial sederhana tidak memberikan respon terhadap tren yang terjadi. Inilah alasan penghalusan eksponensial harus diubah saat ada tren. Rumus penghalusan eksponensial dengan penyesuaian tren dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Peramalan dengan tren (FIT_t) =

Peramalan penghalusan eksponensial (F_t) + Tren penghalusan eksponensial (T_t)

Metode penghalusan eksponensial dengan penyesuaian tren, estimasi rata-rata, dan tren dihaluskan.

Prosedur ini membutuhkan dua konstanta penghalusan, α untuk rata-rata dan β untuk tren. Kemudian dihitung rata-rata dan tren untuk setiap periode, dengan rumus sebagai berikut:

$$T_t = \beta (F_t - F_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1}$$

Di mana:

F_t = peramalan dengan eksponensial yang dihaluskan dari data berseri pada periode t

T_t = tren dengan eksponensial yang dihaluskan pada periode t

F_{t-1} = peramalan sebelumnya

B = konstanta penghalusan untuk tren ($0 \leq \beta \leq 1$)

Peramalan *Trend*

Proyeksi Tren (*trend projection*) adalah teknik menyesuaikan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa datang untuk peramalan jangka menengah atau jangka panjang. Persamaan secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$\hat{y} = a + bx$$

Di mana:

\hat{y} = nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (variabel terikat)

a = persilangan sumbu y

b = kemiringan garis regresi (tingkat perubahan y untuk perubahan yang terjadi di x)

x = variabel bebas

Kemiringan garis regresi (b) dapat ditemukan dengan persamaan berikut :

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad \text{iar.org}$$



Di mana:

b = kemiringan garis regresi

x = nilai variabel bebas yang diketahui

y = nilai variabel terkait yang diketahui

\bar{x} = rata - rata nilai x

\bar{y} = rata - rata nilai y

n = jumlah data atau pengamatan

Titik potong sumbu y (a) dapat ditemukan dengan persamaan berikut :

$$a = y - b x$$

Di mana :

a = persilangan sumbu

b = kemiringan garis regresi

\bar{x} = rata - rata nilai x

\bar{y} = rata - rata nilai y

Variasi musiman pada data adalah pergerakan yang regular baik meningkat maupun menurun dalam kurun waktu tertentu yang terkait dengan kejadian berulang, seperti cuaca atau liburan. Adanya variasi musiman memerlukan penyesuaian peramalan garis tren (Heizer dan Render, 2009:188). Hasil ramalan dari mengalikan data yang disesuaikan tren dengan indeks musiman memperoleh hasil peramalan yang lebih baik (Heizer dan Render, 2009:192). Rumus tren musiman adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{\text{musiman}} = (\text{Indeks})(\hat{y}_{\text{proyeksi tren}})$$

Menghitung Kesalahan Peramalan

Menurut Heizer dan Render (2009:177), ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, mengawasi peramalan, dan untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Ukuran kesalahan yang digunakan pada penelitian ini, diantaranya adalah:

MAD

Ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD). Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n), yaitu:

$$\text{MAD} = \frac{\sum \text{aktual} - \text{peramalan}}{n}$$

MSE

Merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. *Mean Squared Error* (MSE) merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumusnya adalah:

$$\text{MSE} = \frac{\sum (\text{kesalahan peramalan})^2}{n}$$

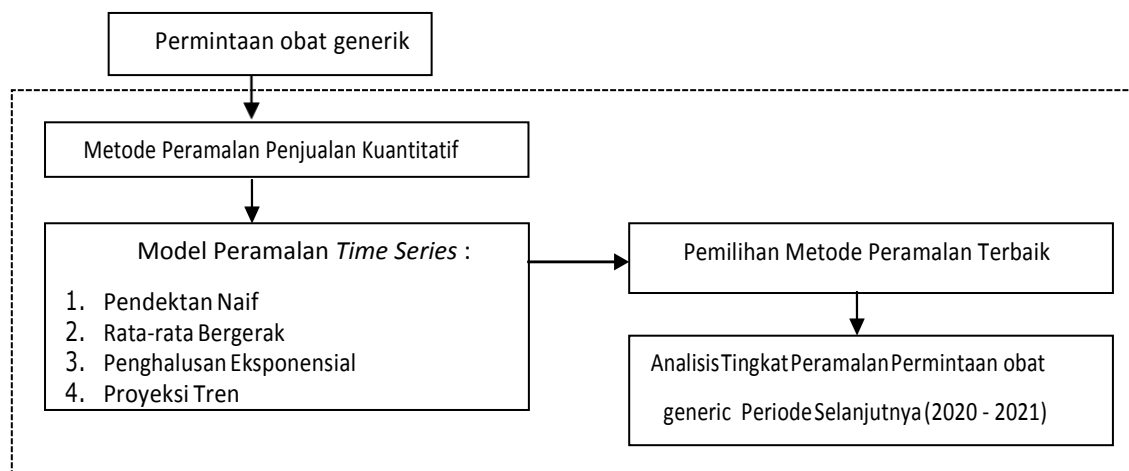
MAPE

MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramalkan dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual. Jika memiliki nilai yang diramal dan aktual untuk n periode, MAPE dihitung sebagai:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \text{Kesalahan persen absolut}}{n}$$

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran menggambarkan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian dan melihat hubungan masing-masing variabel untuk mendapatkan hasil sesuai tujuan penelitian. Kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.1



Keterangan:Area Penelitian

Gambar 2.1 Kerangka pemikiran

Berdasarkan kerangka pemikiran pada Gambar 2.1. dibutuhkan data historis mengenai permintaan obat generik untuk dilakukan pengolahan data dengan metode peramalan *time series*, yang selanjutnya dilakukan uji pola data, uji autokorelasai, dan pemilihan metode peramalan terbaik untuk analisis tingkat peramalan terhadap permintaan obat generik.

Jenis Penelitian, Populasi, dan Sampel

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi deskriptif dengan pendekatan peramalan kuantitatif. Dimana metode peramalan kuantitatif melakukan kegiatan peramalan dengan menggunakan angka-angka sebagai dasar untuk memprakirakan kondisi yang akan datang (Kosasih, 2009:74).

Menurut Sekaran (2011:241), populasi adalah seluruh kelompok orang, peristiwa, atau hal yang ingin peneliti investigasi. Hal tersebut merupakan seluruh bagian dari kelompok yang menjadi pusat perhatian peneliti dalam membuat kesimpulan berdasarkan anggota yang dipilih dari populasi tersebut. Populasi pada penelitian ini adalah semua data penjualan obat yang diproduksi oleh PT. M.A.P. data diambil dari penjualan total pada Tahun 2017 – 2020 sebesar 335,306 Batch untuk generik, multivitamin, antibiotik, semisolid dan PKRT (Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga), kemudian sebanyak 27,711 Liter dalam bentuk *liquid* untuk obat paracetamol.

Menurut Sekaran (2011:244), sampel adalah bagian dari populasi. Sampel terdiri atas sejumlah anggota yang dipilih dari populasi. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah data penjualan obat generik kelompok produk komoditas periode Oktober 2017 – Maret 2020. Pengambilan sampel (*sampling*) merupakan proses pemilihan sejumlah elemen dari populasi, sehingga karakteristiknya



dapat digeneralisasikan pada populasi. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling* , yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti.

Tabel 2.1 Table Data Sample

Kelompok	Generik	Multivitamin	Antibiotik	Semisolid	Liquid	PKRT	
Turunan Jenis Obat	paracetamol, dexamethasone, analgesic	vit. b kompleks, vit. C, vit. & mineral	amoxycilin	analgesic	paracetamol	antiseptic, desinfectan	
Unit	Batch	Batch	Batch	Batch	Liter	Batch	
Tahun	2020	10,697	11,715	4,478	2,441	2,195	1,058
	2019	38,697	23,220	17,987	9,765	8,766	12,673
	2018	39,653	23,760	17,854	9,830	8,540	11,876
	2017	37,650	23,456	16,986	9,534	8,210	11,975
TOTAL	126,697	82,151	57,305	31,570	27,711	37,582	

Jika dilihat dari data, maka kelompok obat generik paling berpengaruh besar karena mempunyai porsi penjualan yang paling besar terhadap *cash flow* perusahaan.

Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif dilakukan untuk meramalkan penjualan obat generik pada periode selanjutnya dengan menggunakan metode peramalan *time series* . Data historis penjualan obat generik kelompok produk komoditas periode Oktober 2017 – Maret 2020, diolah dengan *Microsoft Excel* dan *Minitab 17*. Peramalan penjualan produk obat generik dapat diidentifikasi melalui plot data yang kemudian ditabulasikan dalam bentuk tabel dan kurva dengan menggunakan *Minitab 17*.

Metode peramalan kuantitatif dengan model *time series* yang digunakan terdiri dari pendekatan *naive*, *moving average*, *exponential smoothing* dan *trend projection*. Pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan pada tingkat kesalahan prediksi dengan asumsi yang diungkapkan oleh Santoso (2009:40), bahwa semakin kecil tingkat kesalahan yang dihasilkan, semakin tepat sebuah metode dalam memprediksi. Perhitungan tingkat kesalahan yang digunakan berupa *mean absolute deviation* (MAD), *mean sq uared error* (MSE), dan *mean absolute percent error* (MAPE).

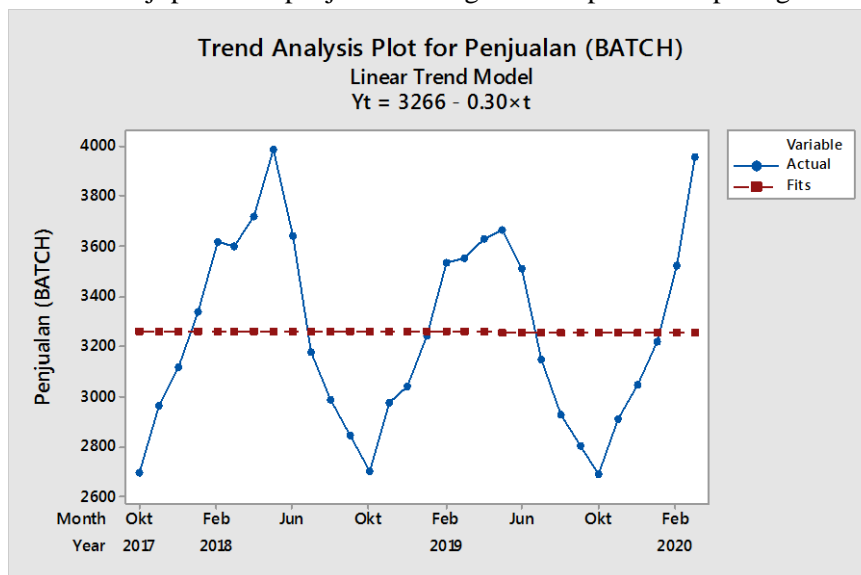
Tabel 2.2 Data Penjualan Obat Generik (Batch) Periode Okt'2017 – Mar'2020

	2017	2018	2019	2020
JANUARI		3341	3245	3219
FEBRUARI		3621	3534	3522
MARET		3601	3556	3956
APRIL		3721	3634	
MEI		3987	3669	
JUNI		3643	3514	
JULI		3180	3148	
AGUSTUS		2987	2932	
SEPTEMBER		2850	2805	
OKTOBER	2701	2703	2695	
NOVEMBER	2968	2976	2914	
DESEMBER	3123	3043	3051	

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pola Data

Langkah awal yang dilakukan adalah membuat plot time series untuk data penjualan obat generik periode Oktober 2017 – Maret 2020 menggunakan software minitab 17. Plot ini berguna untuk melihat kestasioneran data. Hasil uji pola data penjualan obat generik dapat dilihat pada gambar 4.1



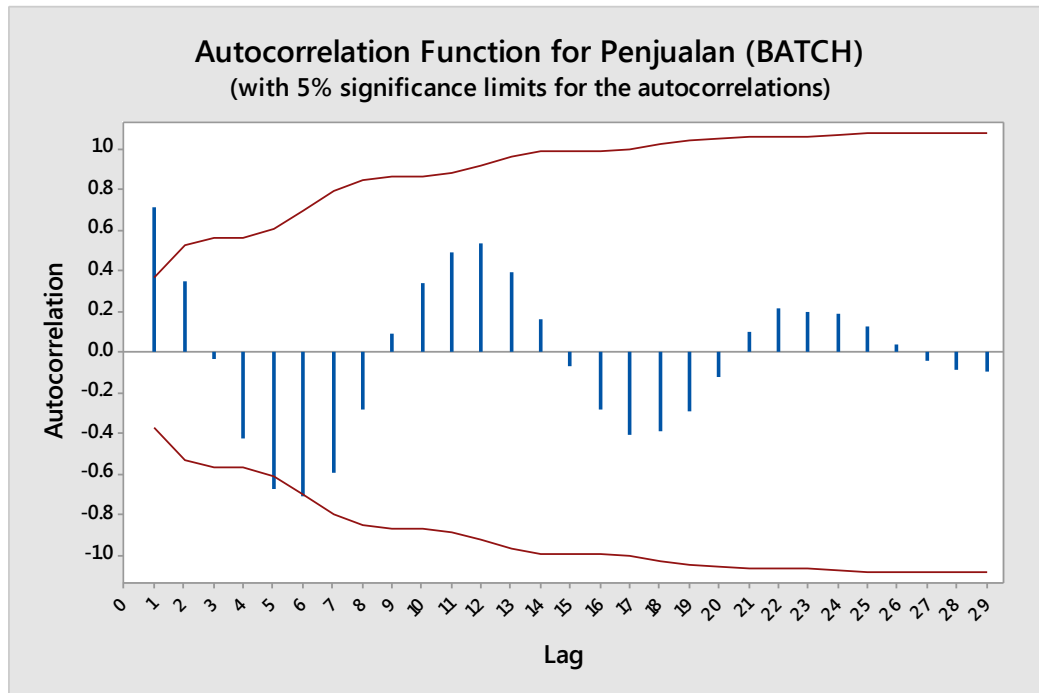
Gambar 3.1 Uji Pola Data Penjualan Obat Generik

Menurut Makridakis dalam Raharja (2010:4), pola data stasioner terjadi jika terdapat data yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Berdasarkan hasil uji pola data diketahui bahwa data penjualan obat generik adalah stasioner menurut rata – rata garis merah dari setiap waktunya, hal ini dapat dilihat dari pergerakan data $Y_t = 3266$ Batch yang berada diantara garis rata-rata atau konstan. Sementara Jika dilihat dari pola data tren terdapat fluktuasi pergerakan data dari kiri ke kanan yang cenderung menurun atau naik pada bulan tertentu.

Maka unsur musiman dapat dilihat dari pola penjualan obat generik berulang pada bulan tertentu. Unsur musiman terjadi karena pengaruh cuaca (musim), seperti musim kemarau atau musim hujan dan juga libur hari besar seperti lebaran, natal atau tahun baru yang mempengaruhi tingkat penjualan obat generik.

Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi yang bertujuan mengetahui besaran korelasi antara data waktu (t) dengan waktu sebelumnya (t-1). Jika didapatkan hasil uji autokorelasi dengan besaran korelasi antara data ke t dan data ke t-1 cukup tinggi, kemudian bertahap menurun. Data demikian bisa diduga mempunyai unsur tren di dalamnya dan tidak bersifat *random* (Santoso, 2009:50). Hasil uji autokorelasi terhadap data penjualan obat generik dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 3.2 Uji Autokorelasi

Berikut ini adalah hasil perhitungan autokorelasi dengan menggunakan minitab 17 seperti terlihat pada table 4.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Autokorelasi

LAG	ACF2	TSTA2	LBQ2
1	0.7185	3.935384	17.08938
2	0.350908	1.348158	21.31121
3	-0.03216	-0.11667	21.34797
4	-0.42158	-1.52895	27.91028
5	-0.66751	-2.25178	45.02041
6	-0.70366	-2.05207	64.82581
7	-0.59466	-1.5324	79.58569
8	-0.2846	-0.68195	83.12013
9	0.095058	0.224324	83.5332
10	0.343733	0.809809	89.2045
11	0.490006	1.129982	101.3362
12	0.533879	1.181879	116.5376
13	0.396095	0.838678	125.3973
14	0.166573	0.344708	127.0621
15	-0.06981	-0.14389	127.374
16	-0.27633	-0.56919	132.61
17	-0.40617	-0.82775	144.7927
18	-0.38428	-0.76585	156.6065
19	-0.29197	-0.57083	164.0464
20	-0.12193	-0.23583	165.4736



21	0.10054	0.194103	166.5518
22	0.217921	0.420191	172.2505
23	0.20411	0.391267	177.964
24	0.186953	0.356562	183.5562
25	0.128583	0.244205	186.7307
26	0.036093	0.068412	187.0433
27	-0.03592	-0.06808	187.4562
28	-0.08443	-0.15998	190.8777
29	-0.09394	-0.17785	199.3495

Menurut Santoso (2009:63), jika terdapat sejumlah bar (tidak harus semua bar) melewati baik garis bawah ataupun atas, maka dapat diduga ada autokorelasi pada data. Dari uji autokorelasi dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% data penjualan obat generik didapatkan hasil korelasi pada lag satu, lima dan enam yang melewati garis batas merah. Hal ini menunjukkan bahwa data penjualan obat generik mengandung unsur tren dan memiliki autokorelasi. Plot autokorelasi juga memperlihatkan adanya pola gelombang secara bergantian antara positif dan negatif yang menunjukkan adanya unsur musiman (Firdaus dalam Tohir, 2011:61). Sehingga dapat diidentifikasi bahwa data penjualan obat generik tidak random dan unsur musiman kemudian data tersebut bisa di evaluasi dengan model *time series*

Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan dari masing-masing metode peramalan *time series* seperti yang dijelaskan pada subbab 2.1, diketahui nilai kesalahan (*error*) yang diperoleh. Selanjutnya pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai *error*, dimana model peramalan dengan nilai *error* terkecil dipilih sebagai metode terbaik yang paling sesuai untuk meramalkan penjualan obat generik pada PT. M.A.P. Perbandingan nilai *error* setiap metode peramalan dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 3.2 Rekapitulasi Nilai Error

No.	Metode	Mean Absolute Deviation (MAD)	Mean Squared Error (MSE)	Mean Absolute Percent Error (MAPE)
1	Pendekatan Naif	200.4	52974.04	6.1%
2	Rataan Bergerak 3 Bulan	333	137457	10%
3	Rataan Bergerak dengan Pembobotan	294	105800	9%
4	Penghalusan Eksponensial Tunggal dengan optimal $\alpha=1.72681$	149	33284	4.6%
5	Proyeksi Tren	327	138110	10%
6	Tren Dengan Musiman	47.03	7138.98	1.33%

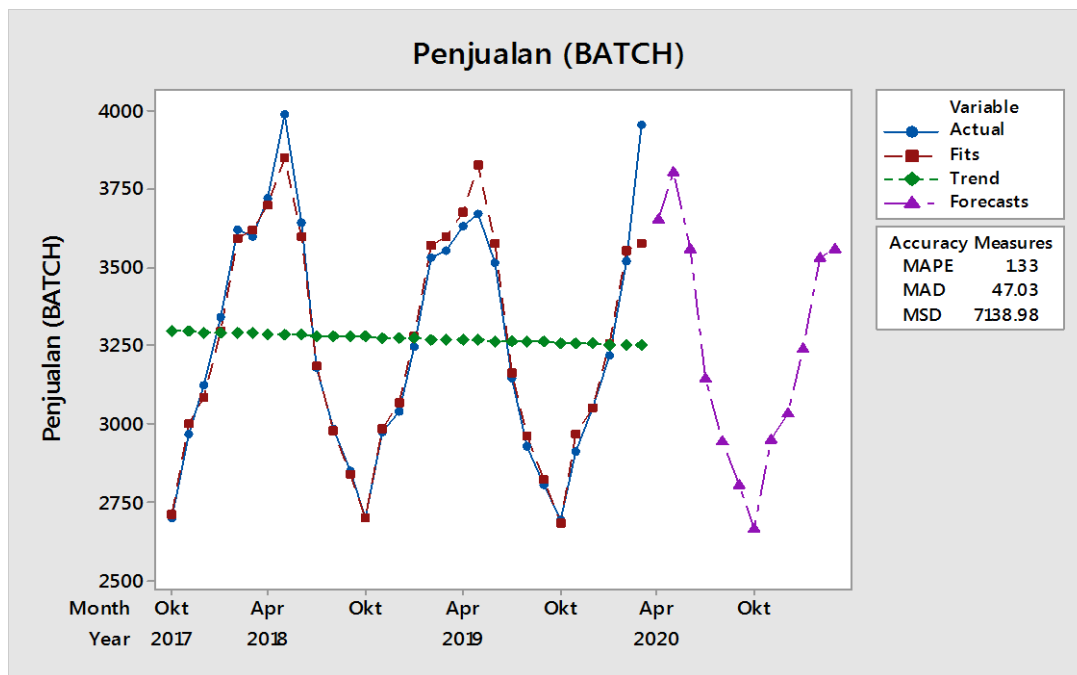
Menurut interpretasi dari Minitab 17, Metode peramalan tren dengan musiman dipilih sebagai metode terbaik karena memiliki nilai *error* yang paling rendah apabila dibandingkan dengan metode



peramalan *time series* lainnya, yaitu MAD sebesar 47.03 nilai MSE sebesar 7138.98 dan MSE sebesar 1.33%.

Hasil Ramalan Menggunakan Metode Tren Musiman

Hasil ramalan penjualan obat generik untuk 12 bulan mendatang, terhitung dari bulan April 2020 sampai dengan Maret 2021 dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 3.3 Peramalan Penjualan Obat Generik 1 Tahun Mendatang Apr’2020–Mar’2021

Selanjutnya hasil ramalan penjualan obat generik setiap bulannya selama 1 tahun mendatang terdapat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Ramalan Penjualan obat Generik 1 Tahun Mendatang Apr’2020-Mar’2021

	THN	2020	2021
JANUARI			3242
FEBRUARI			3533
MARET			3558
APRIL		3656	
MEI		3804	
JUNI		3558	
JULI		3149	
AGUSTUS		2948	
SEPTEMBER		2810	
OKTOBER		2670	
NOVEMBER		2953	
DESEMBER		3036	



Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa ramalan penjualan obat generik setiap bulannya cukup berfluktuasi. Peramalan permintaan obat generik mengalami peningkatan dari bulan April ke Mei 2020 sebesar 3804, namun menurun pada bulan Juni 2020 dengan penjualan sebesar 3558. Dan bulan-bulan berikutnya cenderung mengalami penurunan, kemudian kembali meningkat di bulan Desember 2020 hingga bulan Maret 2021 dengan nilai penjualan sebesar 3558.

Menurut Nangi (2018) berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi prediksi data stok obat pada Instalasi Farmasi RSUD Kab. Muna, menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) untuk data *trend linear* mampu melakukan prediksi dengan baik dengan nilai MSE terkecil = 0,74534 dan MAPE terkecil = 28,3415 % pada peramalan data transaksi penjualan stok obat Acetenza Tab untuk periode 2016 sampai 2017. Sedangkan untuk data fluktuatif atau data yang mengalami pasang-surut mampu melakukan prediksi dengan sangat baik dengan nilai MSE terkecil = 48,2117 dan MAPE terkecil = 4,25448 %. Dalam Riyadi (2015) hasil penelitian berupa sebuah aplikasi yang mampu menerapkan metode pemulusan eksponensial dari Holt untuk melakukan proses peramalan penjualan obat. Pada pola data aktual yang disajikan memuat unsur trend, hasil analisis menunjukkan bahwa Metode Pemulusan Eksponensial Ganda, Dua-Parameter dari Holt, memberikan nilai MSE dan MAPE yang terkecil dibandingkan menggunakan metode Pemulusan Eksponensial dari Brown (linier ataupun kuadratik). Ramlan (2012) Secara keseluruhan, metode peramalan terbaik untuk memprediksi permintaan produk yang dipilih adalah metode Time-Series Decomposition. Ini karena metode ini memiliki nilai kesalahan total terendah dari semua teknik yang juga paling sedikit jika dibandingkan dengan metode peramalan lainnya. Metode Time-Series Decomposition memiliki nilai total hanya 4 dan menjadikan ini sebagai metode terbaik dari semuanya. Nilai MAE untuk metode ini hanya 156.18, MAPE adalah 5.52%, MSE adalah 45.903.76 dan RMSE hanya 214.25. Metode Holt-Winters Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,65$ dan $\gamma = 0,27$ berada di posisi kedua dengan nilai total delapan. Nilai kesalahan yang diperoleh dengan metode ini adalah 232,76 untuk MAE, MAPE adalah 8,77%, 103,897.00 untuk MSE dan 322,33 untuk RMSE.

Hasil peramalan penjualan obat generik dapat digunakan sebagai gambaran untuk melihat kemungkinan yang terjadi di masa depan. Berdasarkan hasil ramalan, diketahui penjualan tertinggi terjadi pada bulan Mei 2020, Namun perlu diketahui bahwa permintaan obat generik dipengaruhi oleh faktor musiman dan libur hari besar seperti Lebaran yang terjadi pada awal bulan Mei tahun 2020. Oleh karena itu perlu diantisipasi bahwa akan terjadi peningkatan penjualan obat generik pada bulan April hingga Mei 2020. Selain itu libur hari besar lainnya seperti natal dan tahun baru, perlu diperhitungkan juga karena memungkinkan terjadinya peningkatan penjualan obat generik. Dengan adanya prediksi tentang kemungkinan yang terjadi pada periode mendatang, pihak perusahaan memiliki acuan untuk mempersiapkan besarnya jumlah produksi. Serta membuat perencanaan persediaan yang cukup sebagai antisipasi besarnya permintaan produk obat generik pada bulan-bulan tertentu.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji pola data memperlihatkan bahwa data permintaan obat generik stasioner, hal ini dapat dilihat dari pergerakan data yang tidak berada diantara garis rata-rata atau konstan lurus, sementara pola penjualan cenderung menunjukkan adanya unsur tren dan musiman.
2. Diketahui metode peramalan *time series* terbaik untuk meramalkan permintaan obat generik di PT. M.A.P pada periode berikutnya, terhitung dari bulan April 2020 sampai dengan Maret 2021



adalah metode tren musiman. Metode ini dipilih karena memiliki nilai tingkat *error* yang paling rendah apabila dibandingkan dengan metode peramalan *time series* lainnya, yaitu MAD sebesar 47.03, MSE sebesar 7138.98, dan MAPE sebesar 1.33%.

3. Diketahui bahwa hasil peramalan permintaan obat generik menggunakan perhitungan metode tren musiman tahun 2020 adalah 3656 kotak pada bulan April, 3804 kotak pada bulan Mei, 3558 kotak pada bulan Juni, 3149 kotak pada bulan Juli, 2948 kotak pada bulan Agustus, 2810 kotak pada bulan September, 2670 kotak pada bulan Oktober, 2953 kotak pada bulan November, 3036 kotak pada bulan Desember, dan tahun 2021 adalah 3242 kotak pada bulan Januari, 3533 kotak pada bulan Februari, 3558 kotak pada bulan Maret.
4. Adapun saran untuk perusahaan, metode peramalan yang tepat dapat dicapai dengan melihat ke dalam pola data, akurasi ramalan dan kesalahan ramalan. Metode prakiraan yang buruk dan mengabaikan prakiraan kesalahan yang tinggi sering menjadi penyebab meningkatnya tingkat persediaan. Oleh karena itu, pemanfaatan teknik peramalan ini akan membantu dalam peramalan permintaan persediaan obat.
5. Adapun kekurangan studi ini belum dilakukan penggabungan metode peramalan termasuk dalam metode seleksi, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk menggabungkan metode peramalan dalam metode seleksi dimana akan dimungkinkan hasil yang lebih baik daripada metode individual.



V. DAFTAR PUSTAKA

- 1) Chaitip, Prasert., Chaiboonsri, Chukiat., & Mukhjang, Ratchanee. (2008). *Time Series Models for Forecasting International Visitor Arrivals to Thailand*. International Conference on Applied Economics. Hal 159-163.
- 2) Deitiana, Tita. (2011). *Manajemen Operasi Strategi dan Analisa (Service dan Manufacture)*. Edisi 1. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- 3) Hartono, Rudi. (2010). *Peramalan Penjualan Dengan Metode Moving Average Dan Weight Moving Average Pada PT.INTER-DELTA, Tbk*. Universitas Gunadarma.
- 4) Heizer, Jay dan Barry, Render. (2009). *Manajemen Operasi*, Edisi 9, Terj. Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat.
- 5) Huarng, Kun-Huang., Hui-Kuang Yu, Tiffany., Mountinho, Luiz & Wang, Yu-Chun. (2012). *Forecasting tourism demand by fuzzy time series models*. Vol. 6 No. 4. International Journal Of Culture, Tourism And Hospitality Research. Hal. 377-388.
- 6) Hui Liang, Yi. (2011). *Analyzing And Forecasting The Reliability For Repairable Systems Using The Time Series Decomposition Method*. Hal 1- 11.
- 7) Kosasih, Sobara. (2009). *Manajemen Operasi-Bagian Pertama*. Edisi 1. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- 8) Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P., & Malhorta, Manoj K. (2013). *Operations Management: Process and Supply Chain*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- 9) Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2013 Tentang Peta Jalan Pengembangan Bahan Baku Obat*. Jakarta: MKRI.
- 10) Nangil, Jumadil., Indrianti, Siti H., Pramono, Bambang. (2018). *Peramalan Persediaan Obat Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing (TES), Studi Kasus: Instalasi Farmasi RSUD Kab. Muna*. SemanTIK, Vol.4, No.1, Jan-Jun 2018, pp. 135-142
- 11) Nur Puta, Ilsan., Pujawan Niniet, I Nyoman., & Arvitrida, Indah. (2009). *Peramalan Permintaan Dan Perencanaan Produksi Dengan Mempertimbangkan Special Event Di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia (PT. CCBI) Plant – Pandaan*. Hal 1 – 13.
- 12) Nurhayati, Astin. (2010). *Peramalan Jumlah Penumpang Pada PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta Dengan Metode Winter's Exponential Smoothing Dan Seasonal ARIMA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- 13) Perdana Simatupang, Muda. (2009). *Penerapan Metode Peramalan Dalam Penentuan Permintaan Barang Pada PT. GUNUNG SIBAYAK MEDAN*. Universitas Sumatera Utara.
- 14) Prasetya, Hery dan Lukiasuti Fitri. (2009). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Media Presindo.
- 15) Raharja, Alda., Anggraeni, Wiwik., & Aulia Vinarti, Retno. (2010). *Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya*. Jurnal Sistem Informasi SISFO. Hal 1-9.
- 16) Ramlan, Rohaizan., Atan, Siti A., Rakiman, Umol S. (2012). *Demand Forecasting In SME's Inventory Management. Proceedings International Conference of Technology Management, Business and Entrepreneurship 2012*
- 17) Riyadi, Slamet. (2015). *Aplikasi Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Pemulusan, Studi Kasus: Instalasi Farmasi RSUD Dr. Murjani*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. STMIK Amikom: Yogyakarta



- 18) Santoso, Singgih. (2009). *Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- 19) Sekaran, Uma. (2011). *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*. Edisi 4. Terj. Kwan Men Yon. Jakarta: Salemba Empat.
- 20) Shahabuddin, Syed. (2009). *Forecasting Automobile Sales*. Vol. 32 No. 7. *Management Research News*. Hal. 670-682.
- 21) Stepvhanie, Linda. (2012). *Peramalan Penjualan Produk Susu Bayi Dengan Metode Grey System Theory Dan Neural Network*. Universitas Indonesia.
- 22) Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- 23) Tohir, Akhmat. (2011). *Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar Atau Crude Palm Oil (CPO) Pada PT. Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara Di Jakarta*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- 24) Wibowo, Helmi., Mulyadi, Yadi., & Gafar Abdullah, Ade. (2012). *Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Terklasifikasi Berbasis Metode Autoregressive Integrated Moving Average*. Vol. 11, No.2. *Electrans*. Hal 44-50.
- 25) Wong, James M.W., Chan, Albert P.C., Chiang, Y.H. (2011). *Construction Manpower Demand Forecasting*. Vol. 18 No. 1. *Journal Of Engineering, Construction and Architectural Management*. Hal.7-2

