



Forecasting technique using time sequence: model penentuan volume produksi Sanjai di UKM Rina Payakumbuh

Winy Alna Marlina*, Susiana, Erizal N, Faisal Ali Ahmad

Universitas Andalas, Indonesia

*Corresponding author e-mail: winyalnamarlina@eb.uand.ac.id

ARTICLE INFO

DOI:

10.32832/jm-uika.v9i2.1567

Article history:

Received:

28 Desember 2018

Accepted:

30 Desember 2018

Available online:

30 Desember 2018

Keywords:

Sales Forecasting,

Sanjai Demand,

Standard estimation error,

Time Series.

ABSTRACT

Forecasting is essential for factories to gain competitive advantages. Forecasting is estimates of values at certain specific future times. Forecasting helps in reducing inventory and to schedule customers' orders. Accurate sales forecasting is very helpful in planning of plant procurement and for cutting the cost. Sanjai Rina on Payakumbuh is a small business who sell traditional food without using forecasting method. In this case inventory of traditional food was affected to out of stock or over stocked. In this paper, forecasting methods using time series such linear method, exponential smoothing, etc. Forecasting based on historical data then the suggestion forecasting model will be implemented to this business. Using standard estimation error (SEE) to estimate the error of forecasting. The result show that exponential methods were more accurate concrete to other. With exponential methods, Sanjai demand for next period can be estimated on ward become more effective and efficient.

Peramalan sangat penting bagi pabrik untuk mendapatkan keunggulan kompetitif. Peramalan adalah perkiraan nilai pada waktu mendatang tertentu. Peramalan membantu dalam mengurangi persediaan dan untuk menjadwalkan pesanan pelanggan. Perkiraan penjualan yang akurat sangat membantu dalam perencanaan pengadaan pabrik dan untuk memotong biaya. Sanjai Rina di Payakumbuh adalah usaha kecil yang menjual makanan tradisional tanpa menggunakan metode peramalan. Dalam hal ini persediaan makanan tradisional dipengaruhi kehabisan stok atau kelebihan persediaan. Dalam tulisan ini, metode peramalan menggunakan deret waktu seperti metode linear, perataan eksponensial, dll. Peramalan berdasarkan data historis maka model peramalan saran akan diterapkan pada bisnis ini. Menggunakan *standard error estimasi* (SEE) untuk memperkirakan kesalahan *forecasting*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode eksponensial lebih konkret tingkat ke yang lain. Dengan metode eksponensial, permintaan Sanjai untuk periode selanjutnya dapat diperkirakan lingkungan menjadi lebih efektif dan efisien.

1. Pendahuluan

Goodwin, dkk. (2013) peramalan penjualan berguna sebagai panduan keputusan yang berhubungan dengan prediksi kapasitas masa depan, pemasaran, perencanaan dan pengembangan. Menurut Bala (2010) kinerja manajemen persediaan tergantung kepada keakuratan dari peramalan. Data peramalan (*forecasting*) penjualan yang akurat dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan produksi agar nantinya dalam produksi itu tidak terjadi *over production* atau *under production* yang menyebabkan perusahaan itu kehilangan kesempatan dalam menjual hasil produksinya (*opportunity lost*). Hasil dari peramalan (*forecasting*) yang baik dan akurat dapat digunakan sebagai dasar keputusan selanjutnya, seperti halnya dalam menentukan perencanaan produksi yang optimal dalam pemenuhan permintaan Sanjai di UMKM Rina Kota Payakumbuh. Sanjai Rina merupakan UKM Payakumbuh yang memproduksi Sanjai tanpa *forecasting* (peramalan) permintaan Sanjai.

UKM Sanjai Rinai Payakumbuh memiliki selisih (*gap*) yang signifikan antara penjualan, persediaan dan produksi Sanjai di UKM Rina. Jumlah Sanjai mengalami kehabisan persediaan (*stock out*) di bulan Juni, Juli, Agustus tahun 2017,

hal ini dikarenakan jumlah penjualan Sanjai yang meningkat. Sehingga UKM Rina perlu meramalkan produksi Sanjai berdasarkan pola data yang sesuai. Karena jika memproduksi tanpa menentukan jumlah peramalan permintaan Sanjai di Payakumbuh maka persediaan Sanjai di UKM Rina akan mengalami kondisi *overstock* atau *stock out*. Jika UKM mengalami kehabisan persediaan (*stock out*) maka UKM bisa mengalami kerugian dikarenakan tidak terpenuhinya permintaan konsumen. Jika mengalami *overstock* maka persediaan akan tinggi sehingga ongkos produksi tinggi.

2. Kajian Teori

a. Konsep peramalan (*forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) dapat diartikan sebagai proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang dan jasa. Menurut Goodwin, P. (2013) peramalan penjualan berguna sebagai panduan keputusan yang berhubungan dengan prediksi kapasitas masa depan, pemasaran, perencanaan dan pengembangan.

Ada tujuh langkah dalam melakukan peramalan yaitu menentukan tujuan peramalan,

pembuatan diagram pencar, memilih dua metode peramalan yang dianggap sesuai dengan pola data, menghitung parameter dari fungsi peramalan, menghitung kesalahan setiap metode yang terbaik di mana metode yang digunakan memiliki kesalahan terkecil, kemudian memilih metode terbaik sesuai dengan kesalahan terkecil lalu melakukan verifikasi ramalan (Ginting, 2007).

Menurut Buchatskaya, dkk. (2015) pembagian metode peramalan terdiri dari dua yaitu berdasarkan intuisi dan formal.

Menurut Fumi, dkk. (2013) pendekatan model peramalan terdiri dari dua yaitu metode kualitatif dan kuantitatif.

Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung dengan orang yang menyusunnya.

Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat pendapat, intuitif, pengetahuan, dan pengalaman.

Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut.

Adapun metode yang dapat digunakan untuk menganalisis data tersebut

a) Single exponential smoothing

Suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun secara exponential. Di dalam metode *single*

exponential smoothing nilai diganti dengan α (*alpha*), sehingga secara matematis dirumuskan:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

- F_{t+1} = Nilai peramalan berikutnya,
- α = Parameter dengan nilai 0 sampai 1,
- X_t = Data aktual periode saat ini,
- F_t = Nilai peramalan saat ini.

b) Double Exponential Smoothing

Secara matematis dirumuskan:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \dots \dots \dots (3.2)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \dots \dots \dots (3.3)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \dots \dots (3.4)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t), \dots \dots \dots (3.5)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan:

- F_{t+m} = Nilai peramalan periode berikutnya,
- S'_t = Nilai single exponential smoothing,
- S''_t = Nilai double exponential smoothing,
- α = Parameter (konstanta) dengan nilai 0 -1,
- X_t = Data aktual periode saat ini,
- a_t = Perbedaan antara nilai eksponensial,
- b_t = Faktor penyesuaian tambahan
- m = Jumlah periode ke depan

c) Double Exponential Smoothing

Menurut Makridakis, dkk. (1999),

menyatakan bahwa nilai tren pada metode ini tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi menggunakan proses pemulusan tren dengan menggunakan parameter baru γ (gamma). Maka secara matematis, metode ini dirumuskan sebagai berikut:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_{t-1}), \dots \quad (3.7)$$

$$b_t = \gamma (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}, \dots \quad (3.8)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \dots \quad (3.9)$$

Keterangan:

F_{t+m} = Nilai peramalan periode berikutnya,

S_t = Nilai exponential smoothing,

α = Parameter (konstanta)

γ = Parameter (konstanta) pemulusan

X_t = Data aktual periode saat ini,

b_t = Estimasi tren,

m = Jumlah period ke depan

d) *Single Moving Average*

Single Moving Average merupakan suatu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan, dengan cara menentukan sejak awal berapa nilai observasi masa lalu yang akan digunakan untuk menghitung nilai tengah. Pengertian rata-rata bergerak digunakan untuk nilai ramalan di masa mendatang, hal yang harus diperhatikan ialah jumlah titik dalam setiap rata-rata ialah konstan dan observasi yang digunakan ialah yang paling akhir.

Menurut Hutagalung (2014) peramalan berdasarkan rangkaian waktu (*Time Series*) dengan berdasarkan tren, terdiri dari

- 1) *Trend Linear*
- 2) Regresi Kuadratik
- 3) Eksponensial,
- 4) Siklis

b. *Kriteria Pemilihan Metode Peramalan*

Menurut Osarumwense, (2014) kriteria peramalan yang terbaik antara lain:

a) *MAD (Mean Absolut Deviation)*

Merupakan suatu ukuran perbedaan atau selisih antara ramalan dengan permintaan aktual, berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. .

b) *MSE (Mean Square Error)*

Mean Square Error dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis

c) *MFE (Mean Forecast Error)*

Mean Forecast Error sangat efektif untuk mengetahui suatu hasil peramalan selama periode tertentu. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol (0), MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

d) *MAPE (Mean Absolut Percentage Error)*

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode tertentu. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan

itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan.

c. Verifikasi dan Pengendalian Peramalan

Menurut Ginting (2007) langkah penting setelah peramalan dibuat adalah melakukan verifikasi peramalan sedemikian rupa sehingga hasil peramalan tersebut benar-benar mencerminkan data masa lalu dan sistem sebab akibat yang mendasari permintaan tersebut. Sepanjang aktualitas peramalan tersebut dapat dipercaya, hasil peramalan akan terus digunakan. Jika selama proses verifikasi tersebut ditemukan keraguan validitas metode peramalan yang digunakan, harus dicari metode lainnya yang lebih cocok. Banyak alat yang dapat digunakan untuk memverifikasi peramalan dan mendeteksi perubahan sistem sebab akibat yang melatarbelakangi perubahan pola permintaan. Bentuk yang paling sederhana adalah peta kontrol peramalan yang mirip dengan peta kontrol kualitas dengan nama Moving Range Chart (MRC).

3. Research Methods

Desain penelitian menurut Husein (2002) adalah, “rencana kerja dan struktur penyelidikan yang dibuat sedemikian rupa agar diperoleh jawaban atas pertanyaan penelitian”. Desain jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi deskriptif dengan pendekatan peramalan

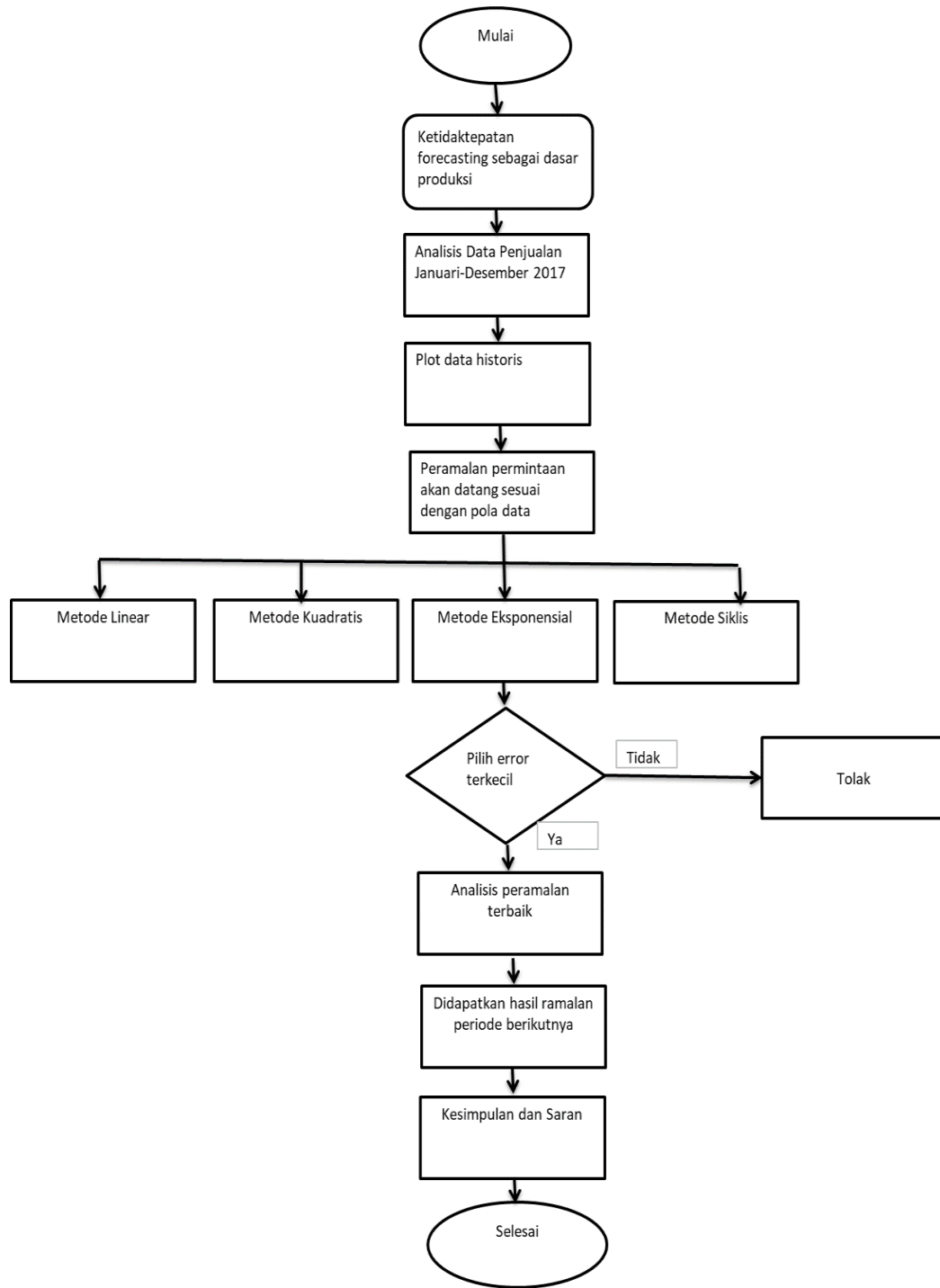
kuantitatif. Di mana metode peramalan kuantitatif melakukan kegiatan peramalan dengan menggunakan angka-angka sebagai dasar untuk memprakirakan kondisi yang akan datang (Savira & Moeliono, 2014). Kemudian data yang diperoleh diolah dan dianalisis untuk diambil kesimpulan.

Variabel penelitian dalam penelitian adalah penjualan Sanjai. Penelitian ini dibatasi untuk membahas peramalan (*forecasting*) penjualan Sanjai dengan ukuran $\frac{1}{4}$ kg yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan produksi di UKM Sanjai Rina Payakumbuh. Faktor yang menjadi dasar pengukuran dari penjualan berupa variabel perhitungan rencana jual.

Menurut Makridakis (2000) *forecasting* diartikan sebagai pendekatan sistematis yang digunakan untuk menganalisis pola dari data historis permintaan untuk memproyeksikan permintaan di masa mendatang sebagai dasar dalam membuat perencanaan perusahaan serta sebagai pertimbangan untuk beberapa keputusan yang terkait dengan kebutuhan kapasitas produksi, persediaan, dan anggaran yang digunakan agar dapat memenuhi permintaan tersebut. Penelitian ini fokus pada penerapan dan analisa peramalan (*forecasting*) penjualan yang akan datang yang akan digunakan sebagai dasar perencanaan produksi. Kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis.

Sugiyono (2009) mengemukakan bahwa “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah permintaan Sanjai di UKM Sanjai Rina Payakumbuh.

Sugiyono (2009) mendefinisikan sampel sebagai “Sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Sehingga sampel yang digunakan dalam penelitian bulan Januari hingga bulan Desember tahun 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah permintaan Sanjai ukuran $\frac{1}{4}$ kg periode Januari-Desember tahun 2017



Gambar 3. Langkah Metode Penelitian Peramalan (Sumber: Data diolah, 2017)

Bulan	Penjualan (kg)
Januari	1200
Februari	1300
Maret	1800
April	1900
Mei	2100
Juni	3200
Juli	3300
Agustus	2800
September	1600

Oktober	2200
November	2300
Desember	3000

Sumber : UMKM Sanjai Rina, Payakumbuh

Jenis penelitian terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif dengan penjabaran:

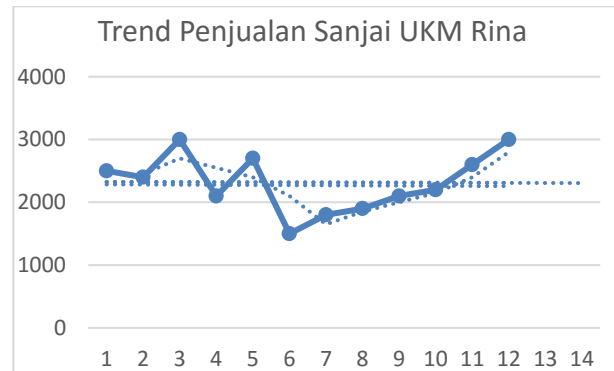
1. Data kualitatif terdiri dari gambaran umum perusahaan merupakan data sekunder.
2. Data kuantitatif terdiri dari data penjualan merupakan data sekunder dari perusahaan

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari

1. Wawancara berguna untuk mendapatkan informasi relevan yang digunakan sesuai dengan permasalahan, dalam hal ini langsung wawancarai pemilik UMKM Sanjai Rina Payakumbuh untuk mendapatkan keterangan mengenai fenomena yang terjadi.
2. Teknik dokumentasi yaitu mengadakan pengamatan langsung mengenai laporan penjualan perusahaan berdasarkan dokumen perusahaan dengan keperluan penelitian untuk diolah dalam penelitian
3. Observasi yaitu dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian kemudian mencatat informasi selama penelitian dalam perusahaan
4. Studi Pustaka berdasarkan teori yang sesuai dan pengumpulan data berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan, jurnal Internasional dan Nasional, buku literatur yang mendukung penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

Pola data permintaan Sanjai di UMKM Sanjai Rina Payakumbuh pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola Data Permintaan Sanjai di UMKM Rina Payakumbuh

Dari tren pola data maka dihitung masing-masing nilai parameter dari metode peramalan berupa metode linear, kuadratik, eksponensial dan siklis. Hasil perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan menggunakan metode *SEE* (*Standard Error of Estimation*) nilai error terkecil pada metode siklis dengan $SEE = 344$ dan metode kuadratik dengan $SEE = 389$.

Untuk nilai *SEE* metode lainnya pada Tabel 2. Hasil nilai *SEE*

Tabel 2. Hasil Nilai Kesalahan dengan *SEE*

Metode Peramalan	Nilai <i>SEE</i>
Linear	492
Kuadratis	389
Eksponensial	494
Siklis	344

Sumber: (Hasil Pengolahan Data Excel 2017)

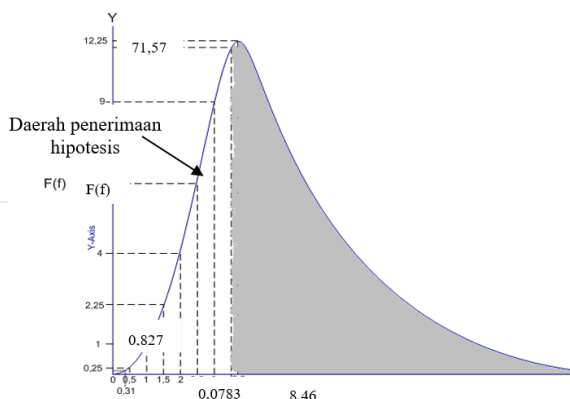
Setelah diketahui nilai kesalahan kemudian menguji nilai *SEE* antara kedua metode peramalan yang dipilih yaitu metode kuadratik dan siklis, untuk menganalisis metode kuadratik memang lebih baik dari metode siklis.

H0 : SEE siklis ≤ SEE kuadratik

H1 : SEE siklis > SEE kuadratik

α = 0,01

Grafik Uji Hipotesis dengan Distribusi F dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Uji Hipotesis dengan Distribusi F

Didapat F hitung = 0.827, F tabel = 2,896 sehingga $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H0 diterima

H0 : SEE siklis ≤ SEE kuadratik

Sehingga metode yang digunakan untuk meramalkan jumlah Sanjai pada UKM Rina Payakumbuh adalah metode siklis dengan fungsi

$$Y' = a + b \sin \left(\frac{2\pi X}{n} \right) + c \cos \left(\frac{2\pi X}{n} \right)$$

Model yang cocok untuk permintaan Sanjai di UMKM Rina Payakumbuh merupakan metode siklis. Untuk mengetahui apakah fungsi yang telah ditentukan dapat mewakili data yang akan diramalkan maka perlu melakukan verifikasi peramalan dengan data pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Hasil Verifikasi

Y	Y'	e	MR
2500	2788,672	-288,672	
2400	2747,604	-347,604	58,932
3000	2591,067	408,933	756,537

2100	2361,004	-261,004	669,937
2700	2119,061	580,939	841,943
1500	1930,067	-430,067	1011,006
1800	1844,661	-44,661	385,406
1900	1885,729	14,271	58,932
2100	2042,267	57,733	43,462
2200	2272,329	-72,329	130,062
2600	2514,272	85,728	158,057
3000	2703,267	296,733	211,005

Hasil peramalan jumlah permintaan Sanjai untuk tahun 2018

$$Y(13) = 2789$$

$$Y(14) = 2748$$

$$Y(15) = 2592$$

Hasil peramalan untuk tahun 2018 berjumlah 2789 Sanjai untuk bulan ke 13, 2748 untuk Sanjai bulan ke 14 dan 2592 untuk Sanjai bulan ke 15.

Untuk ringkasan hasil peramalan Sanjai untuk tiga periode ke depan pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil Peramalan Sanjai Januari – Februari 20168

Bulan	Nilai	Peramalan (kantong)
Januari	1	2789
Februari	2	2748
Maret	3	2592

Sumber: (Hasil Pengolahan Data Excel 2015)

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka model peramalan yang cocok untuk menghitung jumlah produksi Sanjai di UKM Rina Payakumbuh dengan metode siklis. Metode peramalan jumlah produksi Sanjai di UKM Rina Payakumbuh dapat

berubah sesuai dengan kecenderungan pola data sehingga diperlukan perhitungan secara konstan. Penelitian ini terbatas pada peramalan dengan metode *times series* berupa metode linear, siklis, kuadratik dan eksponensial dan data yang diambil terbatas pada data satu tahun di tahun 2017 sehingga perlu diadakan penelitian lanjutan khususnya pemodelan persediaan pada UKM Sanjai Rina di Payakumbuh dan perlu diterapkan pemodelan peramalan untuk menghindari *overstock* dan *out of stock* permintaan Sanjai.

Acknowledgement

Terima kasih banyak kepada Universitas Andalas yang mendanai penelitian ini dan terima kasih banyak kepada Reviewer UIKA Bogor atas dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bala, P. K. (2010). Purchase-driven Classification for Improved Forecasting in Spare Parts Inventory Replenishment. *International Journal of Computer Applications*, 10(9), 40–45. <https://doi.org/10.5120/1507-2025>
- Buchatskaya, V., Buchatsky, P., & Teploukhov, S. (2015). Forecasting Methods Classification and its Applicability. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(30). <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i30/84224>
- Fumi, A., Pepe, A., Scarabotti, L., & Schiraldi, M. M. (2013). Fourier Analysis for Demand Forecasting in a Fashion Company. *International Journal of Engineering Business Management*, 5, 30. <https://doi.org/10.5772/56839>
- Ginting, R. (2007). *Sistem produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Goodwin, P., Dyussekeneva, K., & Meeran, S. (2013). The use of analogies in forecasting the annual sales of new electronics products. *IMA Journal of Management Mathematics*, 24(4), 407–422. <https://doi.org/10.1093/imaman/dpr025>
- Husein, U. (2002). *Metode riset bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hutagalung, J. (2014). *Analisis peramalan volume penjualan oli pada PT Pertamina Lubricant (s2)*. Universitas Mercu Buana, Jakarta. Diambil dari <https://repository.mercubuana.ac.id/38994/>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (2000). *Metode dan aplikasi peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Osarumwense, O.-I. (2014). Time Series Forecasting Models: A Comparative Study of some Models with Application to Inflation Data. *Open Science Journal of Statistics and Application*, 2(2), 24.
- Savira, M., & Moeliono, N. N. K. (2014). Analisis Peramalan Penjualan Obat Generik Berlogo (OGB) Pada PT. Indonesia Farma. *eProceedings of Management*, 1(3). Diambil dari <https://librarye proceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/management/article/view/49>
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.