

ANALISA PERMINTAAN PRODUK DENGAN KOMPARASI METODE PERAMALAN YANG TEPAT

(Studi Kasus: Departemen Produksi CV. Sun Abadi Glove – Sidoarjo)

Asri Rizza Umami¹, Agus Priyono²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Kartini Surabaya

1asri.umami@gmail.com

2aripramadan@gmail.com

Corresponding author email: asri.umami@gmail.com

Abstrak— Pada era globalisasi saat ini perusahaan dituntut untuk dapat memproduksi dengan tepat terkait dengan produknya dengan cara melakukan *pull system* yaitu dengan mempertimbangkan permintaan pasar. Kelebihan produksi akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan antara lain alokasi biaya modal untuk produksi tinggi, biaya *material handling* besar, risiko rusak, risiko model yang obsolete, membutuhkan tempat yang besar, tingkat depresiasi tinggi dan sebagainya. Metode peramalan yang tepat untuk digunakan antara lain metode Naïve, metode rata-rata bergerak (*moving average*), metode *exponential smoothing*, metode *winter's exponential smoothing*, metode regresi linier. Dengan menggunakan data penjualan sarung tangan selama tiga tahun yaitu periode 2018 sampai dengan 2020 di CV. Sun Anadi Glove Sidoarjo maka diperoleh hasil pola data historis penjualan menunjukkan bahwa sarung tangan membentuk pola trend, perbandingan parameter kesalahan yang telah dilakukan pada masing-masing metode untuk masing-masing sarung tangan menunjukkan bahwa metode *moving average with linear trend* adalah metode terbaik untuk sarung tangan. Hasil peramalan permintaan sarung tangan pada bulan Januari 2021 adalah sebanyak 5891 prs, Februari sebanyak 5999 prs, dan seterusnya. Peramalan permintaan sarung tangan pada tahun 2021 adalah sebanyak 2541 prs karena stasioner.

Kata kunci: *peramalan, smoothing, average, permintaan, data*

I. LATAR BELAKANG

Pada umumnya tujuan didirikannya suatu perusahaan adalah untuk mencari laba semaksimal mungkin. Demi pencapaian tujuan tersebut, perusahaan memerlukan perencanaan yang baik sebelum seluruh kegiatan perusahaan dimulai. Perusahaan harus memiliki perencanaan yang baik, dengan kriteria rencana mempermudah tercapainya tujuan yang telah ditentukan sebelumnya, rencana bersifat dinamis, dalam arti mengandung kemungkinan terjadinya perubahan-perubahan sesuai dengan perkembangan dan situasi yang terjadi, rencana bersifat rasional, dalam arti disusun berdasarkan data dan fakta, bukan merupakan khayalan dan dugaan. Penyusunan rencana selalu berkaitan dengan keadaan

masa depan. Untuk itu penyusunan rencana didasarkan pada fakta dan data yang ada sehingga hasil perencanaan itu mendekati kenyataan yang ada pada masa depan. Prediksi atau ramalan atau sering disebut *forecasting*, menyangkut keadaan atau situasi yang akan datang berdasarkan pada suatu data penjualan masa lampau [1].

Pemasaran merupakan salah satu kegiatan pokok yang dilakukan para pemilik perusahaan untuk dapat mencapai suatu tujuan perusahaan yaitu mendapatkan laba dengan volume penjualan yang terus meningkat. Untuk mencapai volume penjualan perlu ditetapkan besarnya volume penjualan yang harus dicapai, yang dapat dihitung dengan *jobs forecasting* (suatu strategi untuk menentukan tingkat penjualan pada masa mendatang yang didasarkan pada data penjualan masa lampau). Penetapan *forecast* pada perusahaan besar maupun perusahaan kecil berarti perusahaan telah berusaha untuk menekan risiko kerugian yang mungkin dapat terjadi di masa mendatang [2]. Cara dimaksudkan untuk menerapkan sistem pengendalian yang baik sehingga tujuan dapat dicapai dengan efektif dan efisien.

Dari data yang tercantum dan berdasarkan wawancara, ternyata CV. Sun Abadi Glove belum menerapkan peramalan untuk produksinya dengan benar. CV. Sun Abadi Glove melakukan aktivitas penjualan sarung tangan tergantung pada tingkat permintaan konsumen. Artinya perusahaan memproduksi berdasarkan data historis dan menambah atau mengurangi volume hanya dengan memperkirakan saja. Tindakan ini dilakukan oleh perusahaan hingga sekarang. Dapat disimpulkan bahwa pimpinan perusahaan tidak menerapkan suatu metode peramalan yang pasti selama perusahaan berjalan. Selama ini perusahaan hanya menerapkan metode perhitungan yang sangat sederhana. Namun, adanya perubahan permintaan terhadap sarung tangan menyebabkan perusahaan harus mampu melakukan proses manajerial yang baik dengan cara meramalkan tingkat permintaan pada periode tertentu. Dengan demikian, perusahaan diharapkan mampu bersaing dalam hal kualitas maupun kuantitas produk yang terjual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola data dengan melihat hasil plot data sarung tangan yang sudah dilakukan, menentukan metode peramalan yang paling cocok untuk meramalkan permintaan masing-masing sarung tangan

CV. Sun Abadi Glove dengan mempertimbangkan nilai *error* yang dihasilkan dan mengetahui hasil peramalan permintaan masing-masing sarung tangan tiap bulan pada tahun 2022.

II. LANDASAN TEORI

A. Peramalan

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat [3]. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. *Forecasting* atau peramalan adalah memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data masa lampau yang dianalisis secara ilmiah, khususnya menggunakan metode statistika [2][4]. Peramalan merupakan seni dan ilmu dalam memprediksikan kejadian yang mungkin dihadapi pada masa yang akan datang [5]. Dengan digunakannya peralatan metode-metode peramalan maka akan memberikan hasil peramalan yang lebih dapat dipercaya ketepatannya. Oleh karena masing-masing metode peramalan berbeda-beda, maka penggunaannya harus hati-hati terutama dalam pemilihan metode untuk penggunaan dalam kasus tertentu.

Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal. Aktivitas peramalan ini biasa dilakukan oleh departemen pemasaran dan hasil-hasil dari peramalan ini sering disebut sebagai ramalan permintaan [6]. Bagian permintaan biasanya melakukan perencanaan berdasarkan hasil-hasil ramalan permintaan, sehingga informasi yang dikirim dari bagian permintaan ke bagian *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) semestinya memisahkan antara permintaan yang dikembangkan berdasarkan rencana permintaan yang umumnya masih bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan yang bersifat pasti.

B. Macam-macam Metode Time Series

Metode ini membuat peramalan dengan menggunakan asumsi bahwa masa depan adalah fungsi dari masa lalu. Tujuannya adalah untuk menentukan pola dalam deret data historis dan menterjemahkan pola tersebut ke masa depan [4][7].

1. Metode Naïve

Metode naive merupakan metode yang paling sederhana, yaitu dengan menganggap bahwa peramalan periode berikutnya sama dengan nilai/aktual periode sebelumnya. Dengan demikian data aktual periode waktu yang baru saja berlalu merupakan alat peramalan yang terbaik untuk meramalkan keadaan di masa yang akan datang [2][5].

2. Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Moving average diperoleh dengan melihat rata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru [4]. Tujuan utama dari penggunaan metode ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam

hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan meratakan beberapa nilai data secara bersama-sama, dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang [2]. Disebut rata-rata bergerak karena setiap data aktual permintaan baru deret waktu tersedia, maka data aktual permintaan paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung.

3. Metode *Double Moving Averages*

Metode *double moving averages* juga biasa disebut *moving average with linear trend*. Menentukan ramalan dengan metode *double moving averages* sedikit lebih sulit dibandingkan dengan *single moving averages* [5].

4. Metode *Exponential Smoothing*

Metode peramalan dengan pemulusan eksponensial biasanya digunakan untuk pola data yang tidak stabil atau perubahannya besar dan bergejolak. Metode peramalan ini bekerja hampir serupa dengan alat *thermostat* [6]. Apabila galat ramalan (*forecast error*) adalah positif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih tinggi daripada nilai ramalan ($A - F > 0$), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis meningkatkan nilai ramalannya. Sebaliknya, apabila galat ramalan (*forecast error*) adalah negatif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih rendah daripada nilai ramalan ($A - F < 0$), maka metode pemulusan eksponensial akan secara otomatis menurunkan nilai ramalan [8].

5. Metode *Exponential Smoothing With Trend*

Variasi peramalan ini disebut juga sebagai *double exponential smoothing* atau metode *Holt's two-parameters linear-exponential-smoothing* [9]. Sebuah koefisien *smoothing* digunakan untuk memperhalus data dengan menghilangkan kecenderungan, dan koefisien *smoothing* lain digunakan untuk memperhalus perkiraan untuk kecenderungan. *Smoothed data value* (nilai data yang diperhalus) dan *smoothed trend* (kecenderungan yang diperhalus) digunakan untuk menghitung nilai perkiraan periode selanjutnya. Nilai data awal (periode nol) dan sebuah perkiraan kecenderungan juga dibutuhkan.

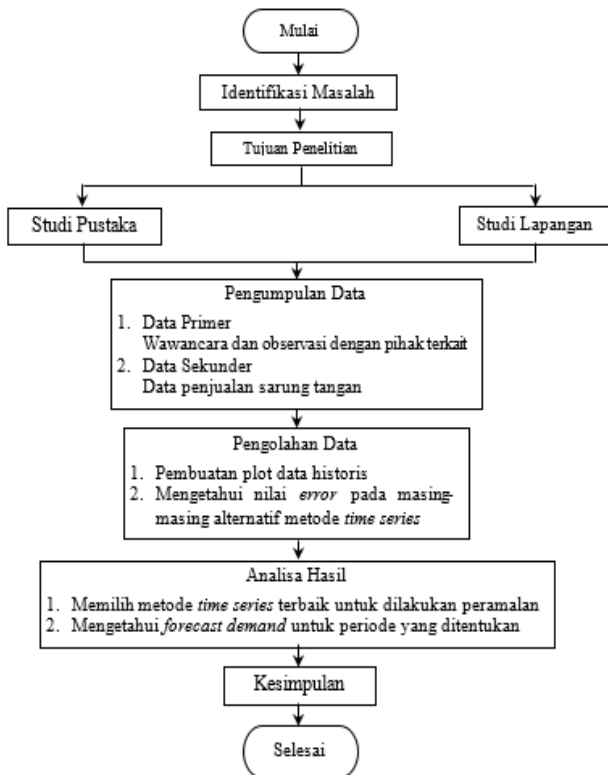
6. Metode *Winter's Exponential Smoothing*

Metode *Winter's* atau biasa disebut *holt-winters multiplicative algorithm* ini merupakan metode *exponential smoothing* yang paling populer digunakan jika terdapat data musiman pada permintaan [10]. Metode ini terdiri atas tiga komponen penghalusan yaitu komponen stasioner, komponen trend, dan komponen musiman. Setiap komponen secara kontinyu diperbarui dengan menggunakan aplikasi *smoothing constant* (parameter) pada observasi terbaru dan estimasi terakhir [11].

7. Metode Regresi Linier

Metode regresi linier sering sekali dipakai untuk memecahkan masalah-masalah dalam penaksiran tentunya hal ini berlaku juga dalam peramalan sehingga metode regresi linier menjadi suatu metode yang mempunyai taksiran terbaik diantara metode-metode yang lain [12]. Metode regresi linier dipergunakan sebagai metode peramalan apabila pola historis dari data aktual permintaan menunjukkan adanya suatu kecenderungan menaik dari waktu ke waktu.

III. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Penelitian

IV. ANALISA HASIL PENELITIAN

A. Data Sekunder

1. Dari data sekunder diperoleh data sebagai berikut:

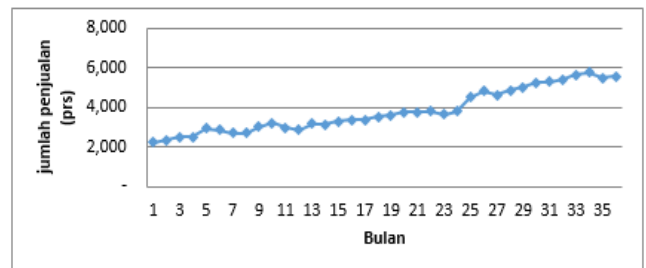
Table 1. Data Penjualan Sarung Tangan Motor Tahun 2018-2020

No.	Bulan	Tahun 2018 (prs)	Tahun 2019 (prs)	Tahun 2020 (prs)
1.	Januari	2230	3180	4506
2.	Februari	2340	3140	4812
3.	Maret	2510	3294	4636
4.	April	2512	3354	4878
5.	Mei	2950	3378	5008
6.	Juni	2862	3522	5240
7.	Juli	2716	3594	5286

8.	Agustus	2690	3746	5412
9.	September	3020	3782	5664
10.	Oktober	3200	3788	5768
11.	November	2976	3650	5470
12.	Desember	2850	3804	5584

2. Plot Data

Dalam melakukan suatu peramalan, pemilihan metode yang tepat merupakan hal yang penting agar memperoleh hasil ramalan yang tepat pula. Pola data perlu dipertimbangkan sebelum memutuskan metode peramalan yang digunakan. Pola data historis penjualan CV. Sun Abadi Glove menunjukkan bahwa sarung tangan membentuk pola trend.



Gambar 1. Plot Data Penjualan Sarung Tangan

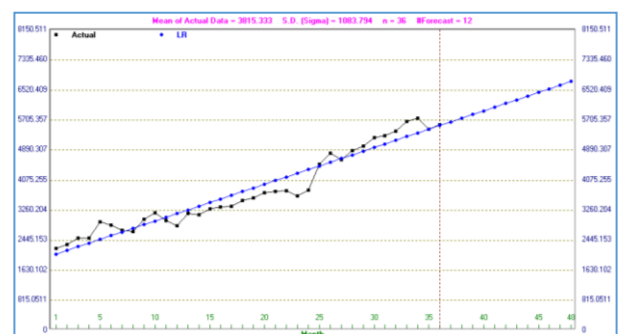
B. Alternatif Metode Time Series

Plotting data sarung tangan menunjukkan adanya kecenderungan trend sehingga metode yang bisa digunakan untuk menghitung peramalan data ini juga harus memiliki pola trend. Alternative metode peramalan yang akan digunakan adalah metode linier regresi, metode *exponential smoothing with trend*, dan metode *moving average with linear trend*.

1. Metode Linier Regresi

CFE	1.708984E-03
MAD	225.9843
MSE	71409.28
MAPE (%)	6.316457
Trk. Signal	7.562403E-06
R-square	0.9374693
Y-intercept=1972.714	
Slope=99.6010	

Gambar 2. Nilai Error Peramalan dengan Metode Regresi Linier

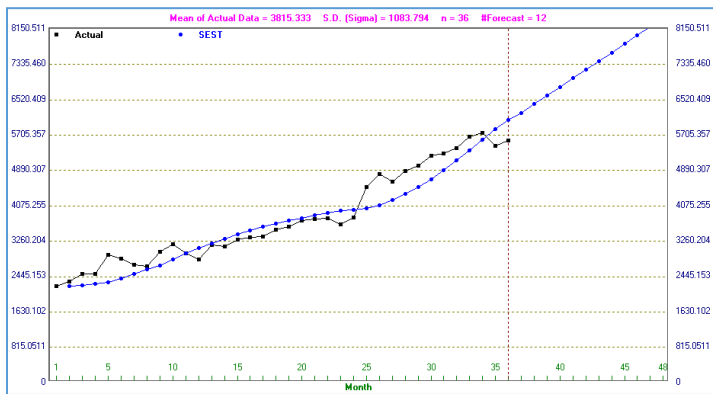


Gambar 3. Grafik Peramalan dengan Metode Regresi Linier

2. Metode Exponential Smoothing With Trend

CFE	4165.558
MAD	280.9716
MSE	110642.6
MAPE (%)	7.284719
Trk. signal	14.82554
R-square	
	Alpha=0.05
	Beta=0.95
	F(0)=2230
	T(0)=0

Gambar 4. Hasil Nilai Error Peramalan dengan Metode Exponential Smoothing with Trend

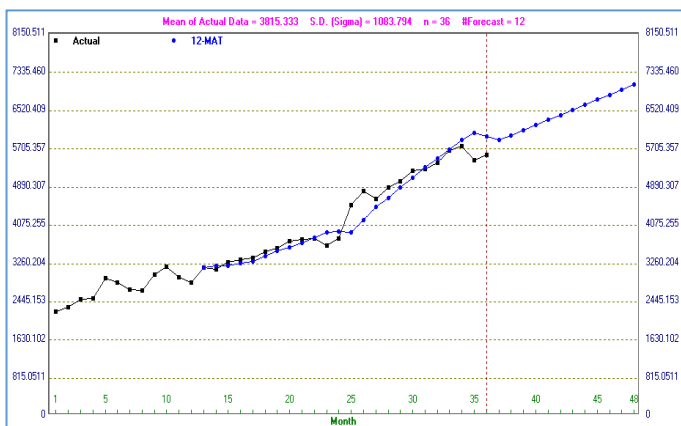


Gambar 5. Grafik Peramalan dengan Metode Exponential Smoothing with Trend

3. Metode Moving Average with Linear Trend

CFE	687.5405
MAD	174.8634
MSE	61740.47
MAPE (%)	3.85563
Trk. signal	3.931872
R-square	
	m=12

Gambar 6. Hasil Nilai Error Peramalan dengan Metode Moving Average with Linear Trend



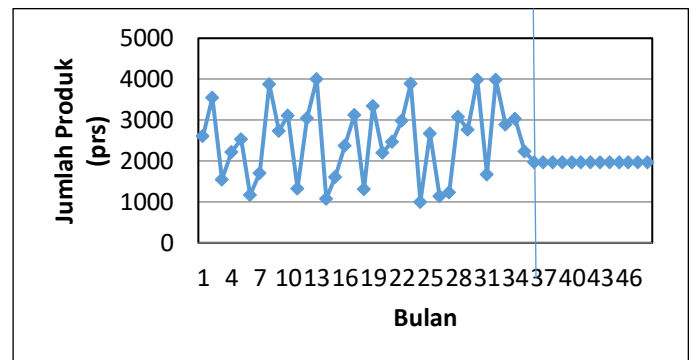
Gambar 7. Grafik Peramalan dengan Metode Moving Average With Linear Trend

4. Metode Naïve

Berdasarkan plotting data yang menunjukkan pola stasioner maka rumus metode naïve yang dipakai adalah $\hat{Y}_{t+1} = Y_t$. Sehingga data historis yang dibutuhkan hanya data ke-36 (Desember 2013) yaitu 1972 prs sebagai acuan untuk periode yang akan datang. Dengan mensubstitusikan data tersebut ke dalam rumus maka *forecast* untuk Januari 2014 (\hat{Y}_{37}) = Y_{36} = 1972 prs. Berikut ini nilai *error* yang dihasilkan dari peramalan tersebut yang dibantu dengan *software*.

Tabel 2. Nilai Error Peramalan dengan Metode Naïve

Measure	Value
Bias (Mean Error)	-18.34
MAD (Mean Absolute Deviation)	1201.66
MSE (Mean Squared Error)	2047133.0
Standard Error (denom=n-2=33)	1473.5
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	0.63



Gambar 8. Grafik Peramalan dengan Metode Naïve

Tabel 3. Perhitungan Dari Data Historis

t	$f(t, t^2)$	t^2	$t \cdot f(t, t^2)$	$t \cdot t^2$	$t^2 \cdot f(t, t^2)$	$(t^2)^2$
1	4210	1	4210	1	4210	1
2	4090	4	8180	8	16360	16
3	3758	9	11274	27	33822	81
4	3554	16	14216	64	56864	256
5	3106	25	15530	125	77650	625
6	2882	36	17292	216	103752	1296
7	2530	49	17710	343	123970	2401
8	2400	64	19200	512	153600	4096
9	2226	81	20034	729	180306	6561
10	1885	100	18850	1000	188500	10000
11	1552	121	17072	1331	187792	14641

12	1360	144	16320	1728	195840	20736
Total						
78	33553	650	179888	6084	1322666	60710

Proses substitusi total diatas ke dalam persamaan dibawah ini.

$$\sum_{t=1}^n f(t, t^2) = n \cdot \hat{a}_0 + \hat{a}_1 \sum_{t=1}^n t + \hat{a}_2 \sum_{t=1}^n t^2$$

$$33553 = 12 \hat{a}_0 + 78 \hat{a}_1 + 650 \hat{a}_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\sum_{t=1}^n t \cdot f(t, t^2) = \hat{a}_0 \sum_{t=1}^n t + \hat{a}_1 \sum_{t=1}^n t^2 + \hat{a}_2 \sum_{t=1}^n t \cdot t^2$$

$$179888 = 78 \hat{a}_0 + 650 \hat{a}_1 + 6084 \hat{a}_2 \dots\dots\dots(2)$$

$$\sum_{t=1}^n t^2 \cdot f(t, t^2) = \hat{a}_0 \sum_{t=1}^n t^2 + \hat{a}_1 \sum_{t=1}^n t \cdot t^2 + \hat{a}_2 \sum_{t=1}^n (t^2)^2$$

$$1322666 = 650 \hat{a}_0 + 6084 \hat{a}_1 + 60710 \hat{a}_2 \dots\dots\dots(3)$$

Proses eliminasi persamaan (1) dan persamaan (2):

$$12 \hat{a}_0 + 78 \hat{a}_1 + 650 \hat{a}_2 = 33553 \quad [x6,5] \quad 78 \hat{a}_0 + 507 \hat{a}_1 + 4225 \hat{a}_2 = 218094,5$$

$$78 \hat{a}_0 + 650 \hat{a}_1 + 6084 \hat{a}_2 = 179888 \quad [x1] \quad 78 \hat{a}_0 + 650 \hat{a}_1 + 6084 \hat{a}_2 = 179888$$

$$\underline{- 143 \hat{a}_1 - 1859 \hat{a}_2 = 38206,5 \dots (4)}$$

Proses eliminasi persamaan (1) dan persamaan (3):

$$12 \hat{a}_0 + 78 \hat{a}_1 + 650 \hat{a}_2 = 33553 \quad [x650] \quad 7800 \hat{a}_0 + 50700 \hat{a}_1 + 422500 \hat{a}_2 = 21809450$$

$$650 \hat{a}_0 + 6084 \hat{a}_1 + 60710 \hat{a}_2 = 1322666 \quad [x12] \quad 7800 \hat{a}_0 + 73008 \hat{a}_1 + 728520 \hat{a}_2 = 15871992$$

$$\underline{- 22308 \hat{a}_1 - 306020 \hat{a}_2 = 5937458 \dots (5)}$$

Proses eliminasi persamaan (4) dan persamaan (5):

$$- 143 \hat{a}_1 - 1859 \hat{a}_2 = 38206,5 \quad [x156] \quad - 22308 \hat{a}_1 - 290004 \hat{a}_2 = 5960214$$

$$- 22308 \hat{a}_1 - 306020 \hat{a}_2 = 5937458 \quad [x1] \quad - 22308 \hat{a}_1 - 306020 \hat{a}_2 = 5937458$$

$$\underline{- 16016 \hat{a}_2 = 22756}$$

$$\hat{a}_2 = 1,4208$$

Proses substitusi $\hat{a}_2 = 1,420829$ ke dalam persamaan (4):

$$- 143 \hat{a}_1 - 1859 \hat{a}_2 = 38206,5$$

$$- 143 \hat{a}_1 - 1859 (1,4208) = 38206,5$$

$$- 143 \hat{a}_1 - 2641,321 = 38206,5$$

$$- 143 \hat{a}_1 = 40847,821$$

$$\hat{a}_1 = - 285,6491$$

Proses substitusi $\hat{a}_2 = 1,4208$ dan $\hat{a}_1 = -285,6491$ ke dalam pers. (1):

$$12 \hat{a}_0 + 78 \hat{a}_1 + 650 \hat{a}_2 = 33553$$

$$12 \hat{a}_0 + 78 (- 285,6491) + 650 (1,4208) = 33553$$

$$12 \hat{a}_0 - 22280,6298 + 923.52 = 33553$$

$$12 \hat{a}_0 = 54910,1098$$

$$\hat{a}_0 = 4575,8425$$

Selanjutnya, proses terakhir yaitu mensubstitusikan nilai $\hat{a}_2 = 1,4208$ dan $\hat{a}_1 = -285,6491$ serta $\hat{a}_0 = 4575,8425$ ke dalam model regresi berganda untuk menentukan *forecast* pada masa yang akan datang.

$$h(t, t^2) = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 \cdot t + \hat{a}_2 \cdot t^2$$

$$h(t, t^2) = 4575,8425 - 285,6491 t + 1,4208 t^2$$

Model tersebut bisa digunakan untuk menghitung *forecast* bulan Januari 2014 dengan cara mensubstitusikan $t = 1$ dan $t^2 = 1$. Secara matematis perhitungan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$h(t, t^2) = 4575,8425 - 285,6491 t + 1,4208 t^2$$

$$h(1,1) = 4575,8425 - 285,6491 (1) + 1,4208 (1)$$

$$h(1,1) = 4575,8425 - 285,6491 + 1,4208$$

$$h(1,1) = 4291,613 \text{ prs}$$

C. Analisa dan Hasil

Peramalan suatu produk diharuskan menggunakan data penjualan terdahulu. Peramalan untuk produk sarung tangan ini dilakukan selama 12 periode atau satu tahun. Perhitungan peramalan dilakukan dengan *software*. Metode yang digunakan untuk masing-masing produk sarung tangan ada 3 macam sesuai pola data. Keakurasian hasil peramalan didasarkan parameter kesalahan yang dihasilkan. Metode terbaik adalah metode yang memiliki nilai *error* terkecil pada masing-masing parameter kesalahan.

Table 4. Rangkuman Perbandingan Parameter Kesalahan

	Metode	Parameter Kesalahan		
		MAD	MSE	MAPE
Sarung Tangan	<i>Linier regression</i>	225.98	71409.28	0.06
	<i>Exponential Smoothing with trend</i>	280.97	110642.6	0.07
	<i>Moving Average with Linear Trend</i>	174.86	61740.47	0.04

Berdasarkan perbandingan parameter kesalahan yang telah dilakukan pada masing-masing metode untuk masing-masing sarung tangan maka diperoleh metode *moving average with linear trend* adalah metode terbaik untuk sarung tangan. Metode-metode tersebut dipilih karena memiliki nilai kesalahan paling kecil jika dibandingkan dengan metode lainnya.

Table 5. Demand Forecast Tahun 2021*

Tahun 2021	Sarung Tangan			
	<i>Moving Average with Linear Trend</i>	<i>Exponential Smoothing</i>	Regresi Berganda	<i>Holt-Winter Multiplicative</i>
Januari	5891 prs	2541 prs	4292 prs	3693 prs
Februari	5999 prs	2541 prs	4011 prs	3461 prs
Maret	6107 prs	2541 prs	3732 prs	3515 prs

April	6215 prs	2541 prs	3456 prs	2080 prs
Mei	6323 prs	2541 prs	3184 prs	1973 prs
Juni	6431 prs	2541 prs	2914 prs	1912 prs
Juli	6539 prs	2541 prs	2646 prs	3195 prs
Agustus	6647 prs	2541 prs	2382 prs	2918 prs
September	6755 prs	2541 prs	2121 prs	2936 prs
Oktober	6863 prs	2541 prs	1862 prs	1153 prs
November	6971 prs	2541 prs	1606 prs	1017 prs
Desember	7079 prs	2541 prs	1353 prs	1398 prs

*Data peramalan sudah dibulatkan keatas

Perhitungan *demand forecast* tersebut menggunakan *software* WinQSB kecuali untuk metode regresi berganda dihitung secara manual dengan cara mensubstitusikan nilai *t* sesuai periode yang ingin dihitung.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan hasil analisa data pada CV. Sun Abadi Glove Sidoarjo maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Pola data historis penjualan menunjukkan bahwa sarung tangan membentuk pola trend.
2. Perbandingan parameter kesalahan yang telah dilakukan pada masing-masing metode untuk masing-masing sarung tangan menunjukkan bahwa metode *moving average with linear trend* adalah metode terbaik untuk sarung tangan.
3. Hasil peramalan permintaan sarung tangan pada bulan Januari 2021 adalah sebanyak 5891 prs, Februari sebanyak 5999 prs, dan seterusnya. Peramalan permintaan sarung tangan pada tahun 2021 adalah sebanyak 2541 prs karena stasioner.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha, E. Y., & Suletra, I. W. (2017). Analisis metode peramalan permintaan terbaik produk oxygan pada PT. Samator Gresik. In Jurnal Seminar dan Konferensi Nasional IDEEC (pp. 414-422).
- [2] Sarja, N. L. A. K. Y., & Wirawan, I. W. W. (2014). Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 75-88
- [3] Raharja, A., Angraeni, W., & Vinarti, R. A. (2010). Penerapan metode exponential smoothing untuk peramalan penggunaan waktu telepon di PT. telkomsel divre3 surabaya. *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 4, pp. 109-122.
- [4] Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 211-220.
- [5] Pasaribu, T. O. R., & Wahyuni, R. S. (2014). Penentuan Metode Peramalan Sebagai Dasar Penentuan Tingkat Kebutuhan Persediaan Pengaman Pada Produk Karet Remah SIR 20. Prosiding KOMMIT, vol. 5, no. 3, pp. 27-36.
- [6] Andini, T. D., & Auristandi, P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 10, no. 1, 1-10.
- [7] Hakimah, M., Rahmawati, W. M., & Afandi, A. Y. (2020). Pengukuran Kinerja Metode Peramalan Tipe Exponential Smoothing Dalam Parameter Terbaiknya. *Network Engineering Research Operation*, vol. 5, no. 1, pp. 44-50.
- [8] Djie, I. S. J. (2013). Analisis Peramalan Penjualan dan Penggunaan Metode Linear Programming dan Decision Tree Guna Mengoptimalkan Keuntungan pada PT Primajaya Pantas Garment. *The Winners*, vol. 14, no. 2, pp. 113-119.
- [9] Purba, A. (2015). Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru yang mendaftar menggunakan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Fakultas Agama Islam UISU). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 2, no. 6, pp. 79-90.
- [10] Gunaryati, A., Fauziah, F., & Andryana, S. (2018). vo Metode-metode Peramalan Statistika untuk Data Indeks Harga Pangan. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 2, no. 3, pp. 241-248.
- [11] Tauryawati, M. L., & Irawan, M. I. (2014). Perbandingan metode fuzzy time Series cheng dan metode box-jenkins untuk memprediksi IHSG. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 3, no. 2, A34-A39.
- [12] Hudaningsih, N., Utami, S. F., & Jabbar, W. A. A. (2020). Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt. sunthi Sepurimenggunakan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 15-22.