Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia (JPTI)
Vol. 3, No. 6, Juni 2023, Hal. 265-271
DOI: https://doi.org/10.52436/1.jpti.306
p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219

Model Peramalan Jumlah Penjualan *Sparepart* dengan Algoritma *Forecasting Time Series*: Studi Kasus di PT. XYZ

Samsul Makin[*1], Nana Supiana[2], Muhammad Arif Kurniawan[3]

[1,2,3]Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Insan Pembangunan Indonesia, Indonesia
Email: [1]samsulmakin25@gmail.com, [2]nn.supiana@gmail.com, [3]awan.insanpembangunan@gmail.com

Abstrak

Peramalan penjualan merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan dalam menentukan seberapa banyak barang (*sparepart*) yang harus disiapkan untuk penjualan di masa yang akan datang. Dengan peramalan yang tepat dapat mengoptimalkan penjualan meskipun dengan modal dan tempat penyimpanan yang terbatas. Peramalan penjualan dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik dan metode. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Forecasting Time Series*. Metode ini sering digunakan dalam memprediksi penjualan karena output yang dihasilkan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan algoritma *Forecasting Time Series* dapat digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan *sparepart* dengan cukup baik, hal ini dapat dilihat dari nilai error (*MAE*) yang kecil yaitu antara 12,20 sampai dengan 18,31. Algoritma *Forecasting* terbaik dalam penelitian ini yaitu algoritma *Wieghted Moving Average (WMA)*. Hasil pengujian metode *WMA* dengan data *training* yaitu *MAE* 9,62, *MSE* 122,67, *RMSE* 2,97 dan *MAPE* 18,37% sedangkan dengan menggunakan data *testing* yaitu *MAE* 11,53, *MSE* 174,13, *RMSE* 3,26 dan *MAPE* 19,56%.

Kata kunci: *forecasting, penjualan, spare part, time series, workshop*.

Spare Parts Sales Amount Forecasting Model with Forecasting Time Series Algorithm: Case Study at PT. XYZ

Abstract

Sales forecasting is very important for companies in determining how many goods (spare parts) must be prepared for future sales. With the right forecasting it can optimize sales even with limited capital and storage. Sales forecasting can be done with a variety of techniques and methods. The method used in this research is the Forecasting Time Series method. This method is often used in predicting sales because the output produced has a high degree of accuracy. The results of this study indicate the Forecasting Time Series algorithm can be used to predict the number of spare parts sales quite well, this can be seen from the small error value (MAE), which is between 12.20 to 18.31. The best forecasting algorithm in this study is the Waeghted Moving Average (WMA) algorithm. The results of testing the WMA method with training data are MAE 9.62, MSE 122.67, RMSE 2.97 and MAPE 18.37% while using testing data are MAE 11.53, MSE 174.13, RMSE 3.26 and MAPE 19.56%..

Keywords: *forecasting, sales, spare part, time series, workshop*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan bidang teknologi saat ini menjadi sebuah tantangan sekaligus peluang bagi sebuah perusahaan. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut sebuah perusahaan atau organisasi dapat mengetahui informasi yang bermanfaat bagi kemajuan perusahaan.

Forecasting adalah suatu usaha untuk meramalkan nilai atau keadaan di masa yang akan datang berdasarkan data di masa lalu [1]. Penggunaan metode *forecasting* ini dapat membantu *workshop* XYZ untuk menentukan jumlah penjualan di masa yang akan datang sehingga penyediaan stok disesuaikan dengan kebutuhan. Tempat penyimpanan dan biaya operasional penyimpanan yang terbatas namun dituntut untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sehingga diperlukan informasi mengenai kebutuhan sparepart *workshop* PT. XYZ.

Workshop PT. XYZ adalah sebuah divisi yang melayani layanan purna jual yang meliputi penjualan *sparepart* dan *service* kendaraan Hino. *Workshop* XYZ merupakan main dealer dari sebuah merek kendaraan

p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219

Truk dan Bus Hino. Total pelanggan *workshop* PT. XYZ pada tahun 2018 adalah 564, dan total transaksi pada tahun 2018 sebanyak 6300 kali.

Sparepart merupakan komponen penting agar unit (mobil) tetap beroperasi secara normal. Ketersediaan *sparepart* merupakan poin penting bagi pelanggan agar tidak ada kendala dalam operasi unit. Jika *sparepart* tersebut tidak tersedia saat dibutuhkan maka akan sangat mengganggu aktivitas bisnis pelanggan. Sebaliknya jika *sparepart* terlalu banyak maka akan membutuhkan biaya besar dan membutuhkan ruang penyimapanan yang besar, juga biaya perawatan yang besar pula. Oleh sebab itu sangat diperlukan metode atau cara untuk menentukan berapa jumlah *sparepart* yang diperlukan oleh PT. XYZ agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan namun dengan *cost* yang ideal.

Data Mining dapat diartikan sebagai proses menemukan informasi yang bermakna, pola dan tren dengan mengolah sejumlah besar data yang tersimpan dalam *repository* dengan menggunakan teknologi penalaran pola serta teknik-teknik statistik dan matematika [2]. Ada beberapa bidang ilmu dalam data mining yaitu statistik, kecerdasan buatan dan pengenalan pola [3].

Sudah banyak penelitian yang membahas tentang peramalan jumlah penjualan dengan berbagai teknik dan metode peramalan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Nurlifa dalam Sistem Peramalan Penjualan Menggunakan Metode *Moving Average* Pada Rumah Jilbab Zaky [1]. Penggunaan metode ini digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan yang akan terjadi pada bulan yang akan datang. Tingkat akurasi peramalan ini adalah 71% dengan nilai error *MSE* 29,26%. Penelitian oleh Sundari dalam Sistem Peramalan Persediaan Barang dengan *Weight Moving Average* di Toko The Kids. Peneliti meramalkan jumlah barang yang akan dibeli berdasarkan data penjualan sebelumnya. Hasil peramalan mempunyai tingkat akurasi 73.30% [4].

Berdasarkan paparan yang telah disebutkan diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Model Peramalan Jumlah Penjualan *Sparepart* Dengan Algoritma *Forecasting Time Series*: Studi Kasus di PT. XYZ.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pemilihan Sample

Metode pemilihan sample yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode *sampling purposive*. Yaitu jenis *sampling non-probability* dengan pertimbangan tertentu [5]. Adapun kriteria yang ditentukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Jumlah data sampling adalah *sparepart* dengan *cost* paling besar.
2. Item *sampling* merupakan komponen yang vital untuk kebutuhan *workshop*. Apabila stoknya kosong akan mengganggu produktifitas *workshop*.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang dilakukan untuk mengumpulkan dan menganalisis data [6]. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis transaksi *service* dan penjualan *sparepart* pada *workshop* PT. XYZ. Data penjualan yang digunakan adalah data *service* dan penjualan *sparepart* dengan penyebaran dari bulan Januari tahun 2010 sampai dengan bulan Juni tahun 2019.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data skunder berupa data kuantitatif. Data primer didapat oleh peneliti dari sumber utama yaitu dari hasil analisa, pengamatan langsung ke obyek penelitian dan hasil wawancara langsung dengan pihak terkait pada obyek penelitian. Data sekunder didapat peneliti dari literatur, studi pustaka, laporan internal perusahaan (laporan *service* dan penjualan *sparepart* dari tahun 2010 – 2019), peraturan perusahaan, dan semua laporan atau tulisan yang berkaitan dengan *service* dan penjualan *sparepart* di *workshop* PT. XYZ.

2.3. Teknik Analisis

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data mining. Yaitu menggali informasi dari data histori transaksi penjualan pada masa lampau. Data berupa data time series yaitu data beruntun dari waktu ke waktu. Sehingga peneliti melakukan analisis data sesuai tipe datanya, yaitu Teknik forecasting time series.

Dari beberapa literatur yang sudah dipelajari oleh peneliti berkaitan dengan Teknik analisis data time series diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hayuningtyas (2019) yang membandingkan dua metode forecasting weighted moving avegare dengan dan double exponential smoothing yang hasilnya weighted moving average lebih baik [7], penelitian yang dilakukan oleh Laksana yang membandingkan metode weighted moving

p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219

average dengan single exponential smoothing yang hasilnya weighted moving average lebih baik dalam malakukan peramalan [8].

2.4. Langkah-langkah Penelitian

Dalam penelitian ini keseluruhan proses dilakukan dengan beberapa tahapan. Adapun tahapan-tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

Berikut adalah penjelasan mengenai langkah-langkah diatas :

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti adalah mengumpulkan data historis transaksi service dan pembelian sparepart dari bulan Januari tahun 2010 sampai dengan bulan Juni 2019. Data tersebut meliputi dokumen-dokumen penawaran sparepart, purchase order dari pelanggan, invoice service dan penjualan sparepart, dan surat serah terima sparepart.

2. Preprocesing Data

Prepocesing data dilakukan dengan cara melakukan data cleaning untuk mengisi missing value dan menangani data noise [9].

3. Menentukan Model Peramalan

Pada tahapan ini peneliti mempelajari beberapa model forecasting time series dari studi literature dan studi penelitian. kemudian peneliti memilih model peramalan terbaik sesuai studi literature dan studi penelitian

4. Membentuk Data Set

Pada tahap ini peneliti menentukan data apa saja yang akan digunakan untuk proses peramalan. Menentukan berapa variable berapa record yang akan di gunakan.

5. Membentuk Data Training

Pada tahap ini peneliti mengambil data pada data set untuk digunakan sebagai data training. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui pola data yang kemudian data ini akan digunakan untuk meramalkan data dimasa yang akan datang.

6. Membentuk Data Testing

Pada tahap ini peneliti membentuk data testing yang akan digunakan sebagai perbandingan dari hasil peramalan.

7. Menguji Hasil Peramalan

Pengujian hasil peramalan yang dilakukan peneliti adalah menguji tingkat akurasi dengan menghitung nilai error pada hasil peramalan. Nilai error yang dicari yaitu MAE, RMSE dan MAPE.

8. Membuat Prototype

Pada tahap ini peneliti membuat prototype dari mode ramalan yang telah dibuat berupa sebuah system aplikasi. Aplikasi dibangun dengan Bahasa pemrograman PHP.

p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219

9. Membuat laporan Laporan

Penyusunan laporan dibuat dengan tujuan apa yang sudah dilakukan oleh peneliti dapat terdokumentasi dengan baik. Dan diharapkan hasil penelitian ini dapat dipahami dengan mudah dan jelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Persiapan Data

Data yang terkumpul terdiri dari 20 kolom dan 244.069 baris. Data tersebut merupakan data histori transaksi penjualan dengan rentang waktu bulan Januari 2010 sampai dengan Juni 2019. Data berupa file excel dengan 20 variable dan 4.881.380 records.

Variabel pada data transaksi tersebut meliputi: JOB#, STS, JOB_TYPE, CHRG_TYPE, CUST_CODE, CUST_NAME, FAIL_DATE, SA_CREATED, NAME_OF_SA, MODEL, VIN#, FDYYC0, FDMMC0, FDDDC0, ITEM_PART, PART_COST, PART_PRICE, QTY_QUOTE, QTY_USED, QTY_TR.

3.2. Penentuan Model Peramalan

Dalam menentukan model peramalan, peneliti menggunakan studi literature, studi pustaka dan trial error beberapa metode peramalan forecasting time series dengan menggunakan Ms. Excel.

Peneliti menggunakan 25 data sample untuk diujikan dengan 4 metode yaitu metode MA, WMA, Exponential Smoothing dan metode Trend. Berikut tabel pengujian dari masing-masing metode tersebut:

Tabel 1. Uji Coba Metode Time Series dengan Data Sample

Metode	**Nilai Error**			
	MAE	**MSE**	**RMSE**	**MAPE**
MA	18,31	448,07	3,93	30,32%
WMA	12,20	184,19	3,38	21,56%
ES	12,80	260,17	3,26	36,57%
TREND	12,31	208,85	3,28	60,84%

3.3. Membentuk Data Training

Data training yang digunakan peneliti yaitu diambil dari data set. Dimana 80% data pertama digunakan sebagai data training. Data tersebut untuk mengetahui pola dari data yang akan diuji. Rentang data training yaitu Quartal 1 tahun 2010 sampai dengan Quartal 2 tahun 2017. Berikut adalah tabel data training:

Tabel 2. Data Training

Quartal	**Tahun**							
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
1	4	13	18	52	54	64	52	40
2	28	26	47	65	61	65	60	50
3	4	24	28	50	44	57	45	
4	6	17	46	37	73	39	40	
Total	**42**	**80**	**139**	**204**	**232**	**225**	**197**	**90**

3.4. Membentuk Data Testing

Data testing digunakan untuk menguji apakah model peramalan tersebut sesuai dengan yang dibutuhkan pada PT. XYZ. Data testing diambil dari 20% data yang yang paling terakhir, yaitu Quartal 3 tahun 2017 sampai dengan Quartal 2 tahun 2019. Berikut adalah tabel data testing:

Tabel 3. Data *Testing*

Quartal	**Tahun**		
	2017	**2018**	**2019**
1		55	55
2		61	61
3	37	69	0
4	51	72	0
Total	**88**	**257**	**116**

p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219

3.5. Menguji Peralaman

Pengujian hasil peramalan yang dilakukan peneliti adalah menguji tingkat akurasi dengan menghitung nilai error pada hasil peramalan. Nilai error yang dicari yaitu MAE, MSE, RMSE dan MAPE. Berikut adalah tabel hasil pengujian metode forecasting time series WMA dengan menggunakan data training:

Tabel 4. Hasil Pengujian Metode *WMA* dengan Data *Training*

Tahun	Q	D	F	Uji Error			
				MAE	MSE	RMSE	MAPE
2015	21	64	45	19,46	378,77	4,41	30,41%
	22	65	46	18,69	349,41	4,32	28,76%
	23	57	48	9,07	82,21	3,01	15,91%
	24	39	49	9,69	93,87	3,11	24,84%
2016	25	52	48	4,09	16,7	2,02	7,86%
	26	60	48	11,77	138,59	3,43	19,62%
	27	45	49	4,1	16,81	2,02	9,11%
	28	40	49	8,81	77,56	2,97	22,02%
2017	29	40	48	8,2	67,23	2,86	20,50%
	30	50	48	2,35	5,51	1,53	4,69%
Average				**9,62**	**122,67**	**2,97**	**18,37%**

Tabel 5. Hasil Pengujian Data *Testing*

Tahun	Q	D	F	Uji Error			
				MAE	MSE	RMSE	MAPE
2017	31	37	48	10,80	116,73	3,29	29,20%
	32	51	47	3,87	14,98	1,97	7,59%
2018	33	55	47	7,64	58,31	2,76	13,88%
	34	61	48	13,19	173,90	3,63	21,62%
	35	60	49	20,43	417,53	4,52	29,61%
	36	72	50	22,30	497,22	4,72	30,97%
2019	37	55	51	4,09	16,75	2,02	7,44%
	38	61	51	9,88	97,57	3,14	16,19%
Average				**11,53**	**174,12**	**3,26**	**19,56%**

4. PEMBUATAN PROTOTYPE

Prototype adalah sebuah proses perancangan sistem dengan cara membentuk contoh dan juga standar ukuran yang akan dikerjakan nantinya [10]. Menurut Tuti Harianti Prototype berfungsi merancang sebuah model dari suatu sistem, bisa dikatakan sebagai bentuk awal (contoh) atau standar ukuran untuk suatu objek yang akan dikerjakan nanti [11].

Pada tahap ini peneliti membuat *prototype* dari model ramalan yang telah dibuat berupa sebuah *system* aplikasi. Aplikasi dibangun dengan Bahasa pemrograman PHP. Berikut adalah beberapa tampilan aplikasi yang dibangun:

1. Tampilan *Login*

Pada tampilan *Login* terdapat 2 input, yaitu email/username dan *password.* Dan juga terdapat tombol *Sign-In* untuk masuk ke halaman utama. Berikut adalah gambar tampilan *Login*:

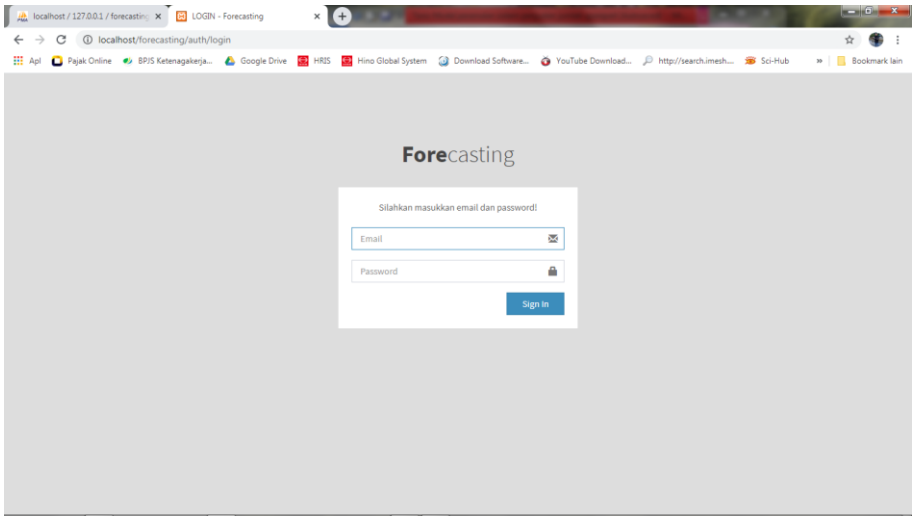
2. Tampilan *Dashboard*/Menu Utama

Pada tampilan *Dashboard* terdapat empat menu utama, yaitu; menu *Dashboard* sebagai halaman utama *system*, Menu Inpu Data sebagai halaman untuk mengisi data penjualan, menu Hasil *Forecasting* untuk menampilkan hasil peramalan dan tingkat akurasi pengujiannya dan Menu Pengguna untuk mengelola akun pengguna. Berikut adalah gambar tampilan *Dashboard*:

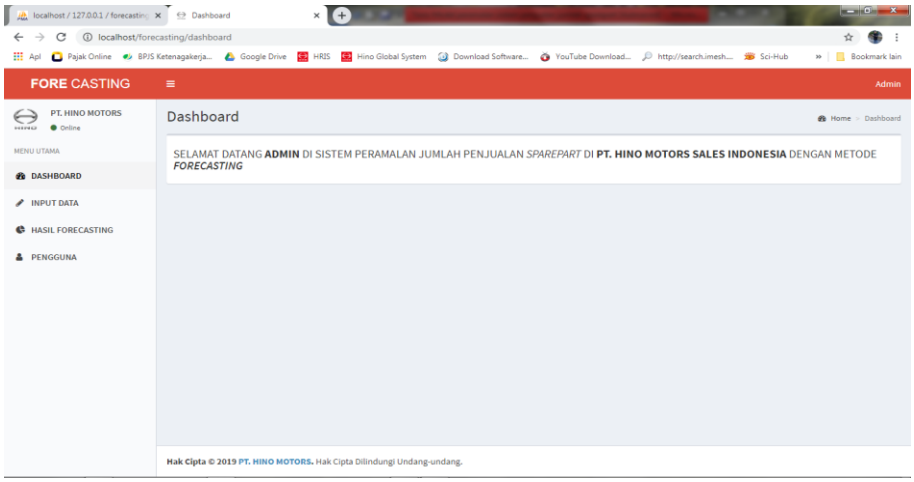
3. Tampilan Form Input Data

Pada tampilan *input* data, terdapat *field* untuk input jumlah data yang akan diramalkan. Dan dibawahnya terdapat tombol simpan jumlah yang berfungsi untuk menyimpan berapa jumlah data yang akan diramalkan. Dibawah tombol “simpan jumlah” terdapat *field* untuk input nilai data. Berikut adalah tampilan *Form Input* Data:

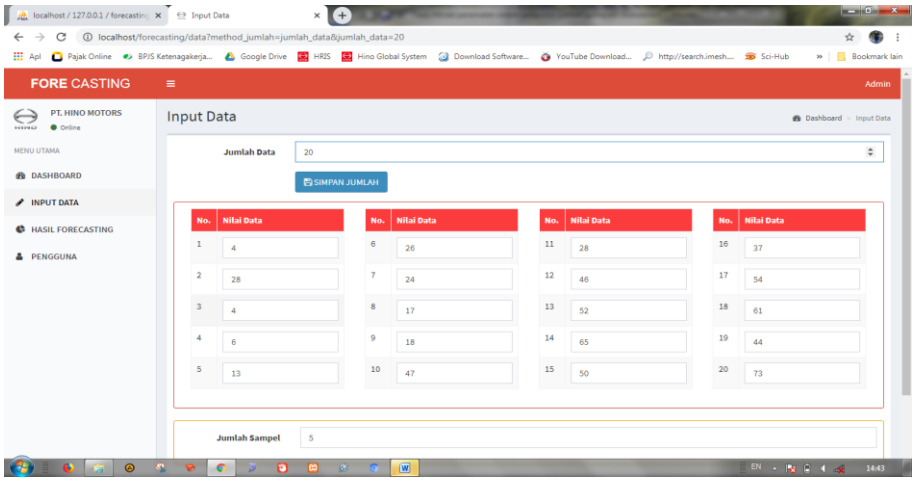
p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219



Gambar 2. Tampilan *Login*



Gambar 3. Tampilan *Dashboard*

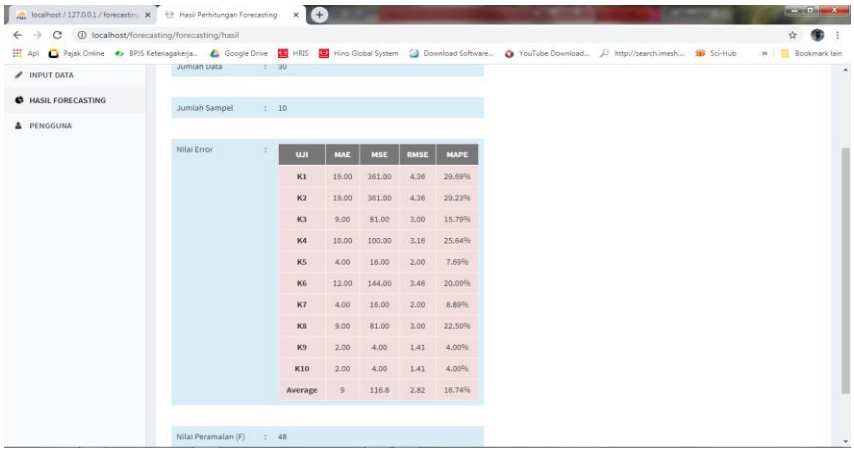


Gambar 4. Tampilan Form Input Data

4. Tampilan Menu Forecasting

Pada tampilan menu *forecasting* terdapat *field* yang menampilkan jumlah data yang digunakan, jumlah *sample* yang diambil, nilai *error* dari jumlah sample yang diambil dan field yang menampilkan nilai peramalan untuk periode berikutnya. Berikut adalah tampilan menu *forecasting*:

p-ISSN: 2775-4227
e-ISSN: 2775-4219



UJI	MAE	MSE	RMSE	MAPE
K1	19.00	361.00	4.36	29.69%
K2	19.00	361.00	4.36	29.23%
K3	9.00	81.00	3.00	15.79%
K4	10.00	100.00	3.16	25.64%
K5	4.00	16.00	2.00	7.69%
K6	12.00	144.00	3.46	20.00%
K7	4.00	16.00	2.00	8.89%
K8	9.00	81.00	3.00	22.50%
K9	2.00	4.00	1.41	4.00%
K10	2.00	4.00	1.41	4.00%
Average	9	116.8	2.82	16.74%

Gambar 5. Tampilan Menu *Forecasting*.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan, studi pustaka, tinjauan penelitian, tinjauan obyek penelitian dan metodologi penelitian dalam kajian peramalan penjualan jumlah sparepart dengan algoritma Forecasting Time Series hasilnya adalah Metode Forecasting time series dapat diimplementasikan dengan baik untuk meramalkan jumlah penjualan sparepart pada PT. XYZ. Hal ini dapat diketahui dari hasil pengujian keempat algoritma yaitu Moving Average, Wegithed Moving Average, Trend dan Exponential Smoothing yang menunjukkan nilai error yang kecil yaitu antara 12,20 sampai dengan 18,31. Metode Forecasting Time Series dengan nilai error paling kecil sesuai data penelitian yaitu metode Weighted Moving Average (WMA). Hasil pengujian peramalan metode Forecasting Time Series WMA dengan menggunakan data training yaitu MAE 9,62, MSE 122,67, RMSE 2,97 dan MAPE 18,37% sedangkan dengan menggunakan data testing yaitu MAE 11,53, MSE 174,13, RMSE 3,26 dan MAPE 19,56%. Hasil peramalan ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi tim menejemen untuk menentukan jumlah sparepart yang harus disiapkan pada penjualan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Nurlifa, and S. Kusumadewi, “Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky”, *Jurnal Inovtek Polbeng-Seri Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 18-25, 2019.

[2] D. T. Larose, *Discovering Knowlwdge in Data: An Introductin to Data Mining*, John Willey & Sons. Inc., 2005

[3] Kusrini and E. T. Luthfi, *Algoritma Data Mining*, Yogyakarta: Andi Offset, 2009.

[4] S. S. Sundari, Susanto and W. Revianti, “Sistem Peramalan Persediaan barang Dengan Weight Moving Average di Toko The Kids 24”, pp. 598-603, 2018.

[5] A. Gunaryati, Fauziah, and S. Andryana, “Perbandingan Metode-Metode Peramalan Statistika Untuk Data Indeks Harga Pangan”, *Jurnal String*, Vol. 2, No. 3, pp. 241-248, 2018.

[6] R. Y. Hayuningtyas, “Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing”, *Jurnal Pilar Nusa mandiri*, vol. 13, no. 2, pp. 217-222, 2019.

[7] A. I. Laksana, “Perbandingan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing Dalam Pengembangan Sistem Peramalan Penjualan Mobil Baru”, pp. 1-83, 2018.

[8] S. M. Bahtiar, “Peramalan Beban Dengan Menggunakan Metode Time Series Untuk Kebutuhan Tenaga Listrik Di Gardu Induk Sungai Raya”, pp. 1 -8, 2019.

[9] A. D. Anggraeni, and A. Suharsono, “Peramalan Penjualan Sepeda Motor Tiap Jenis di Wilayah Surabaya dan Blitar dengan Model ARIMA Box-Jenkins dan Vector Autoregressive (VAR)”, *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, vol. 3, no. 2, pp. 326-331, 2018.

[10] R. Mardiyah, “Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Fuzzy Time Series Pada Peramalan Penjualan”, pp. 1-11, 2019.

[11] T. Harianti, “Peramalan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Sulawesi Selatan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series”, pp. 1-36, 2017.