JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.2, No.5, Oktober 2022

EKSPLORASI SINGLE MOVING AVERAGE UNTUK PERAMALAN PERSEDIAAN BARANG

Oleh
Deborah Kurniawati[1], Robby Cokro Buwono[2], AG. Mahesa Satriya M. D. P[3]
[1,2,3] Universitas Teknologi Digital Indonesia
Jl. Raya janti (Majapahit) No 143 Karangjambe Yogyakarta
Email: [1]debbie@utdi.ac.id

Article History:
Received: 06-09-2022
Revised: 11-09-2022
Accepted: 28-10-2022

Keywords:
Peramalan, Persediaa, Single Moving Average

Abstract: *Tercukupinya persediaan barang di perusahaan menjadi hal yang sangat penting bagi manajemen perusahaan. Menjaga kestabilan stok dapat memberikan efek keuangan dan reputasi yang cukup besar bagi perusahaan. Stok yang berlebih dapat membuat barang expired dan merugikan perusahaan. Stok yang berkurang akan berpengaruh pada reputasi dan layanan.*

Penelitian ini menggunakan data pengujian berupa 10 item barang. Masing-masing item barang memiliki data historis penjualan per bulan selama periode 3 tahun. Metode yang digunakan untuk peramalan adalah single moving average. Tahap dalam perhitungan dengan metode single moving average adalah mengambil data penjualan dari 36 bulan sebelum periode peramalan. Perhitungan yang dilakukan dibagi menjadi 4 variasi perhitungan. Akurasi peramalan akanihitung menggunakan Mean Absolute Percent Error (MAPE). Semakin kcil nilai MAPE yang diperoleh, maka hasil peramalan dapat dikatakan semakin baik.

Dariuji coba yang dkakukan diperoleh hasil peramalan yang cukup beragam. Hal ini disebabkan salah satunya karena jumlah data dan pola data yang bervariasi.

PENDAHULUAN

Salah satu car yang dapat ilakukan untuk meningkatkan dan memaksimalkan pelayanan kepada pasien adalah dengan tetap tersedianya berbagai jenis perbekalan farmasi. Beberapa faktor yang mempengaruhi persediaan antara lain distribusi perbekalan farmasi ke bagian lain, proses retur di bagian rawat inap dan rawat jalan, maupun pengembalian perbekalan farmasi ke distributor karena kemasan/obat rusak atau *expired.* Berbagai catatan transaksi terkait dengan penggunaan perbekalan menjadi data yang sangat berharga bagi bagi kepala instalasi farmasi rumah sakit, salah satunya untuk

JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.2, No.5, Oktober 2022

membantu membuat strategi bisnis mengenai pengendalian stok. Salah satu penerapan peramalan untuk mendapatkan informasi baru adalah peramalan kebutuhan persediaan perbekalan farmasi berdasarkan data historis transaksi penjualan. Peramalan ini bertujuan untuk menjaga kestabilan stok perbekalan farmasi agar tidak berlebih yang dapat membuat perbekalan farmasi *expired* dan merugikan rumah sakit. Analisa data historis transaksi penjualan perbekalan farmasi di instalasi farmasi rumah sakit dilakukan dengan menggunakan metode *single moving average.* Metode ini digunakan karena sifat data historis penjualan bersifat fluktuatif, random dan polanya sulit diketahui.

LANDASAN TEORI

Salah satu aspek strategis perusahaan agar dapat bersaing dalam dunia bisnis adalah perencanaan dan tersedianya produk. Beberapa permasalahan yang sering ditemukan dalam pengelolaan ketersediaan produk yaitu kurangnya ketersediaan jumlah stok produk atau juga jumlah stok produk yang berlebih. Kurangnya ketersediaan jumlah stok produk berakibat pada tidak terpenuhinya permintaan dari *customer*, sedangkan kelebihan jumlah stok produk berakibat pada kerugian.

Peramalan merupakan suatu seni dari ilmu memprediksi sesuatu yang belum terjadi dengan tujuan untuk memperkirakan peristiwa-peristiwa yang akan terjadi di masa depan nantinya dengan selalu memerlukan data-data dari masa lalu. Pendapat lain mengenai peramalan adalah alat atau teknik untuk memprediksi atau memperkirakan suatu nilai pada masa mendatang dengan memperhatikan data atau informasi yang relevan, baik data atau informasi masa lalu maupun data atau informasi saat ini.

Moving Averages (rata-rata bergerak) adalah metode peramalan perataan nilai dengan mengambil sekumpulan nilai pengamatan, kemudian mengambil rata-ratanya, dan kemudian menggunakan rata-rata tersebut sebagai peramalan untuk periode berikutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan karena setiap kali data pengamatan baru tersedia, rata-rata rata baru dihitung dan digunakan sebagai ramalan. Metode ini dapat digabungkan dengan metode lainnya, seperti metode Adaptive Nonparametric Kernel Density Estimation (NPKDE), dimana hasil simulasi menunjukkan bahwa metode ini memiliki akurasi dan penerapan yang lebih baik dibandingkan dengan metode pemodelan berdasarkan estimasi parameter tradisional, dan memecahkan masalah adaptasi lokal NPKDE tradisional. Bentuk yng berbeda dari metode *moving averge* adaah *autoregressive integrated moving average* (ARIMA). Beberap peneliti menggunaan metode ARIMA dengan metode-metode yang lain, seperti model pohon klasifikasi ARIMA–*classification and regression trees* (CART), atau menggabungkan model ARIMA ke dalam model ARIMA-*Elman neural network* (ENN). Dibandingkan dengan hasil prediksi model ARIMA, akurasi prediksi model ARIMA-ENN meningkat sebesar 11%. Pada model ARIMA yang digunakan, disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah data prediksi pada model ARIMA meningkatkan nilai MSE.

Persamaan matematis *single moving average* dapat dilihat pada persamaan 1.

$$F_{t+1} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_t}{n} \qquad (1)$$

JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.2, No.5, Oktober 2022

Penjelasan persamaan 1:
F_{t+1} = Peramalan untuk periode ke t+1
X_t = Nilai *real* pada peride ke-t
n = Jumlah batas dalam *moving average*

Ukuran kesalahan hasil peramalan akan diitung menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu. MAPE dapat dihitung menggunakan persamaan 2 [9].

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right)\sum\left|x_t - \frac{f_t}{x_t}\right| \quad (2)$$

Penjelasan persamaan 2.3:
X_t = Nilai riil pada periode ke-t
F_t = Nilai peramalan pada periode ke-t
n = Jumlah periode peramalan

Semakin rendah nilai MAPE, maka dapat dikatakan model peramalan memiliki kemampuan yang baik. Range nilai untuk MAPE dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Signifikansi nilai MAPE

Nilai MAPE	Signifikansi
<10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10–20%	Kemampuan peramalan baik
20-50%	Kemampuan peramalan layak/memadai
>50%	Kemampuan peramalan buruk

METODE PENELITIAN

Untuk kepentingan peramalan akan digunakan 3 masukan yaitu yaitu data perbekalan farmasi, data historis penjualan perbekalan farmasi pada periode sebelumnya agar dapat dilakukan peramalan, dan pilihan rerata pergerakan data yang ingin ditentukan. Proses analisa dengan metode *Single Moving Average* dilakukan dengan cara menentukan berapa jumlah nilai observasi masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah. Nilai observasi masa lalu adalah data historis transaksi penjualan pada periode-periode sebelumnya. Kemudian setiap muncul nilai observasi baru, nilai rata-rata baru dapat dihitung dengan menghapus nilai observasi yang paling tua dan memasukkan nilai observasi yang terbaru. *Single Moving Average* inilah yang kemudian akan menjadi metode peramalan untuk periode mendatang.

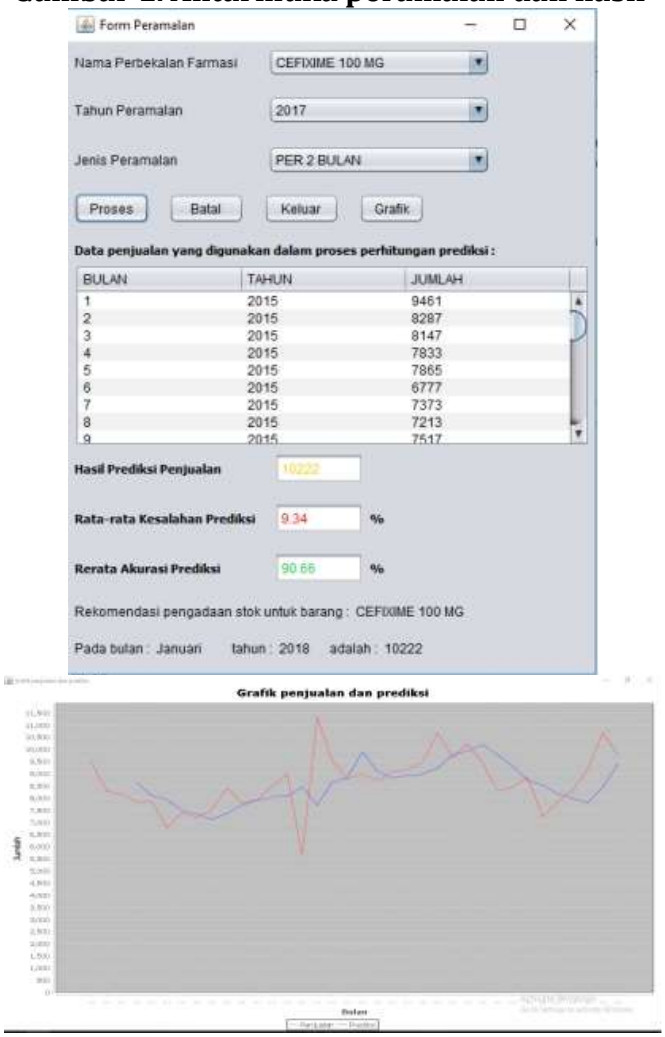
Pengujian peramalan dilakukan menggunakan 10 item perbekalan farmasi dengan pilihan rerata pergerakan data yaitu 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan. Data historis setiap item perbekalan farmasi yang digunakan diambil dari 3 periode tahun yang

JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.2, No.5, Oktober 2022

berurutan. Periode data historis yang digunakan untuk setiap item perbekalan farmasi adalah periode per bulan dan data historis transaksi penjualan periode per bulan berasal dari perbekalan farmasi yang sudah terjual.

Proses peramalan diawali dengan pemilihan nama produk/barang yang akan diperdiksi. Selain itu, pegguna juga harus menentukan jenis peramalan yang akan digunakan. Terdapat beberapa pilihan, yaitu 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan, dan 5 bulan. Pemilihan jenis peramalan ini terkait dengan perhitungan rata-rata yang akan digunakan. Hasil ramalan yang diinformasikan oleh sistem berupa hasil prediksi, rata-rata kesalahan prediksi, dan rerata akurasi prediksi. Untuk meneyederhanakan dan memudahkan pembacaan, hasil prediksi juga disiapkan dalam bentuk grafik yang dapat memperlihatkan perbedaaan antara hasil prediksi dan data aktual yang ada. Lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Antarmuka peramalan dan hasil



JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.2, No.5, Oktober 2022

Sumbu X pada grafik di Gambar 1 menunjukkan bulan serta tahun penjualan dan peramalan, sedangkan sumbu Y adalah jumlah data penjualan dan hasil peramalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan melakukan peramalan dan pengukuran MAPE terhadap beberapa data penjualan. Pengujian yang dilakukan menggunakan 10 data barang pada periode penjualan tahun 2015, 2016 dan 2017. Pengujian dilakukan 3 kali dengan menggunakan variasi rerata pergerakan data 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan. Berikut adalah hasil dari percobaan yang telah dilakukan.

1. Periode peramalan data penjualan tahun 2015

Percobaan pertama menggunakan data penjualan tahun 2015 dan rerata pergerakan data 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan. Dari hasil percobaan yang dilakukan, dihasilkan 19 peramalan dengan nilai MAPE berada di bawah 10%. Rata-rata MAPE terendah berdasarkan rerata pergerakan data adalah pada rerata 2 bulanan dari data penjualan yang digunakan untuk perhitungan sebanyak 12 bulan pada tahun 2015. Sedangkan berdasarkan *item* barang ditemukan bahwa Cefixime 100 mg yang paling rendah rata-rata MAPE nya pada setiap rerata pergerakan data. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai MAPE hasil peramalan dengan data penjualan 2015

No	Item	MAPE (dalam %)			
		2	3	4	5
1	AQUADEST/LITER	21,44	21,33	21,93	23,8
2	BAYCLIN/LITER	13,98	14,15	13,15	12,28
3	CEFIXIME 100 MG	5,41	5,83	6,8	7,88
4	CIDEX OPA GALON	26,48	26,72	27,6	26,75
5	GAAS GULUNG EMANUE	11,68	14,88	10,08	12,28
6	LANSOPRAZOLE 30 MG	11,14	9,1	10,44	9,81
7	MASKER ONE MED EAR	7,47	8,92	9,15	10,28
8	METFORMIN 500 MG	10,93	9,97	10,18	8,56
9	S.T.NON STERIL MAXTER	4,12	5,83	5,63	6,14
10	SYRINGE DISP BD 3 ML	7,23	7,4	8,54	8,81

2. Periode peramalan data penjualan tahun 2015 sampai 2016

Percobaan kedua menggunakan data penjualan tahun 2015 sampai 2016 dan rerata pergerakan data 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan. Dari hasil percobaan yang dilakukan, dihasilkan 3 peramalan dengan nilai MAPE berada di bawah 10%. Nilai MAPE terendah berdasarkan rerata pergerakan data adalah pada rerata 3 bulanan dari data penjualan yang digunakan untuk perhitungan sebanyak 24 bulan pada tahun 2015 sampai

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

JIRK
Journal of Innovation Research and Knowledge
Vol.2, No.5, Oktober 2022

2016. Sedangkan berdasarkan *item* barang ditemukan bahwa Cefixime 100 mg yang paling rendah rata-rata MAPE nya pada setiap rerata pergerakan data. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai MAPE hasil peramalan dengan data penjualan 2015 - 2016

No	Item	MAPE (dalam %)			
		2	3	4	5
1	AQUADEST/LITER	23,65	22,35	22,43	22,73
2	BAYCLIN/LITER	20,4	20,72	20,28	21,83
3	CEFIXIME 100 MG	9,8	9,42	9,78	10,2
4	CIDEX OPA GALON	35,58	34,3	34,14	32,45
5	GAAS GULUNG EMA	22,56	24,34	20,7	22,55
6	LANSOPRAZOLE 30 M	35,36	38,21	33,8	30,91
7	MASKER ONE MED EA	12,18	12,51	11,51	12,95
8	METFORMIN 500 MG	19,04	18,94	17,36	16,84
9	S.T.NON STERIL MAXT	11,72	11,8	11,26	11,9
10	SYRINGE DISP BD 3 ML	12,57	11,84	11,73	11,61

3. Periode peramalan data penjualan tahun 2015 sampai 2017

Percobaan ketiga menggunakan data penjualan tahun 2015 sampai 2017 dan rerata pergerakan data 2 bulan, 3 bulan, 4 bulan dan 5 bulan. Dari hasil percobaan yang dilakukan, dihasilkan 4 peramalan dengan nilai MAPE berada di bawah 10%. Nilai MAPE terendah berdasarkan rerata pergerakan data adalah pada rerata 3 bulanan dari data penjualan yang digunakan untuk perhitungan sebanyak 36 bulan pada tahun 2015 sampai 2017. Sedangkan berdasarkan *item* barang ditemukan bahwa Cefixime 100 mg yang paling rendah rata-rata MAPE nya pada setiap rerata pergerakan data. Hasil percobaan ke-3 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai MAPE hasil peramalan dengan data penjualan 2015-2017

No	Item	MAPE (dalam %)			
		2	3	4	5
1	AQUADEST/LITER	21,9	21,77	21,5	19,9
2	BAYCLIN/LITER	21,31	20,92	20,02	21,33
3	CEFIXIME 100 MG	9,34	9,23	9,78	10,45
4	CIDEX OPA GALON	37,7	37,63	37,19	36,72
5	GAAS GULUNG EMA	17,69	18,73	15,89	16,94
6	LANSOPRAZOLE 30 MG	28,43	29,64	27	26,05
7	MASKER ONE MED EAR	10,32	10,24	9,93	10,78

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

8	METFORMIN 500 MG	16,05	15,79	14,64	13,62
9	S.T.NON STERIL MAXTE	34,82	37,15	37,13	38,74
10	SYRINGE DISP BD 3 ML	10,57	10,4	10,42	10,23

Dari 3 pengujian yang dilakukan terlihat bahwa hasil peramalan sangat acak dan memiliki persentase tingkat *error* yang berbeda-beda untuk masing-masing variasi pemodelan data pada barang dan periode yang berbeda pula. Variasi pemodelan data tertentu tidak dapat digunakan secara mutlak pada suatu barang yang sama untuk semua periode atau pada periode yang berbeda untuk barang yang berbeda. Setiap peramalan memiliki ciri khas sendiri sesuai dengan data dan polanya, sehingga variasi pemodelan data yang cocok juga akan berbeda di setiap peramalan yang dilakukan.

Dalam implementasinya, metode ini membutuhkan dua parameter, yang pertama adalah kategori barang, dan yang kedua adalah rerata. Rerata merupakan nilai atau jumlah bulan ke belakang yang kuantitas penjualannya akan dijumlahkan dan diambil rata-ratanya untuk peramalan penjualan di bulan berikutnya. Semakin besar rerata penjualannya, maka semakin kecil pula tingkat *error* atau kesalahan perhitungan antara peramalan penjualan dengan nilai penjualan aktualnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari percobaan-percobaan yang sudah dilakukan dengan variasi pemodelan data yang berbeda-beda beberapa kesimpulan yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut,

1. Presentase *error* yang ditimbulkan pada setiap barang bervariasi berdasarkan pola data penjualan dari masing-masing barang. Setiap variasi pemodelan data juga dapat menimbulkan presentase *error* yang berbeda.
2. Algoritma *moving average* dapat digunakan untuk meramalkan stok barang, akan tetapi tidak semua peramalan memiliki hasil yang baik karena datanya banyak dan bervariasi. Oleh karena itu, pada setiap peramalan juga dicantumkan perkiraan *error* peramalan yang telah dilakukan untuk pertimbangan pengambilan keputusan.

Saran

1. Sistem yang dibuat hanya menggunakan 4 variasi rerata pergerakan data yang berbeda. Oleh karena itu, diharapkan dalam pengembangannya dapat dimasukkan variasi-variasi pemodelan data yang lain sehingga peramalan yang dilakukan akan semakin akurat.
2. Sistem yang dibuat tidak dapat mengenali pola penjualan. Dalam pengembangannya, diharapkan sistem diberikan kemampuan untuk dapat mengenal pola penjualan sehingga dapat diketahui metode mana yang cocok dengan pola tersebut tanpa harus menghitung dengan semua variasi pemodelan data.

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dewi, E. N. S., Chamid, A.A., 2019, Implementation of Single Moving Average Methods for Sales Forecasting of Bag in Convection Tas Loram Kulon, *Jurnal Transformatika*, Vol. 16, No. 2.

[2] Ni Luh Ayu Kartika Yuniastari, IGP Wirarama Wedashwara Wirawan, 2014, Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Exponential Smoothing, Jurnal Sistem dan Informatika, Vol 9, No 1.

[3] Amira Herwindyani Hutasuhut, Wiwik Anggraeni, Raras Tyasnurita, 2014, Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan Untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing Dan Inject Menggunakan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average) di Cv. Asia, *Jurnal Teknik ITS*, Vol 3, No 2.

[4] Makridakis, Spyros; Wheelwright, Steven C.; McGee, Victor E., 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, 2nd ed, Erlangga, Jakarta.

[5] Xin, P., Liu, Y., Yang, N., Song, X., Huang, Y., 2020, Probability Distribution of Wind Power Volatility Based on the Moving Average Method and Improved Nonparametrik Kernel Density Estimation, *Global Energy Interconnection*, Vol. 3., No. 3.

[6] Lu, J., Li, Z., 2021, Early Prognostic Factors of Patients with Acquired Pneumonia Under the Analysis of Autoregressive Integrated Moving Average Model-Based Pathogenic Infectious Influenza Virus, *Result in Physics*, 22.

[7] Yuan, D., Li, D., 2021, Epidemiological and Clinical Characteristics of Influenza Patients in Respiratory Department Under the Prediction of Autoregressive Integrated Moving Average Model, *Result in Physics*, 24.

[8] Salman, A.G., Kanigoro, B., 2020, Visibility Forecasting Using Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Models, *5tth International Conference on Computer Science and Computational Intelligence* 2020 (ICCSCI), November.

[9] Nasution, A.H., dan Prasetyawan, Y. 2008. *Perencanaan & Pengendalian Produksi. Edisi Pertama.* Graha Ilmu, Yogyakarta.

ISSN 2798-3471 (Cetak)
ISSN 2798-3641 (Online)