

## Penerapan *Moving Average* Pada Prediksi Penjualan Accu

Adi Khoirul Azis<sup>1)</sup>; Kustanto<sup>2)</sup>;

<sup>1)</sup>Program Studi Informatika, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

<sup>2)</sup>Program Studi Teknologi Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

<sup>1)</sup>17500043.adi@sinus.ac.id; <sup>2)</sup>kustanto@sinus.ac.id; <sup>3)</sup>fitriasih@sinus.ac.id

### ABSTRACT

*The problem faced by TIO ACCU is the difficulty of providing stock according to consumer needed, it caused every month has difference sale of product. The purpose of this research is to create a battery sales prediction system using the Moving Average method. The Moving Average algorithm used for past sales data doesn't has seasonal trends or elements. This method is applied to predict the number of battery sales in future periods. The results from 5 periods and validity test with 31 sales data for the MAD method is 3.90, for the MSE method is 20.09, and for the MAPE method is 7.72%. Meanwhile, the results of calculation 7 periods with validity test of 29 sales data for the MAD method is 3.70, the MSE method is 18.90, and for the MAPE method is 7.28%. The test results of the battery sales prediction system using the Moving Average method have run well and optimally with accuracy rate of 92.28% for 5-period predictions and 92.72% for 7-period predictions can be classified as very good criteria, because it has an error rate of less than 10%.*

**Keyword:** Battery, Moving Average, Prediction, Sale.

### I. PENDAHULUAN

Thio Accu merupakan sebuah usaha penjualan aki yang beralamat di Jl. Kapten Mulyadi No. 101 Kedunglumbu, Pasar Kliwon, Surakarta. Thio Accu termasuk salah satu toko aki ternama di Surakarta yang menyediakan aki bagi kendaraan bermotor. Thio Accu menyediakan aki dari merek Amaron, GS Astra, Go Battery, Incoe, dan Yuasa dengan banyak tipe sesuai kebutuhan kendaraan bermotor.

Kendala yang dihadapi adalah tidak dapat memanfaatkan data transaksi penjualan yang sudah ada untuk melakukan sebuah prediksi dalam penyediaan stok aki dari produsen. Akibatnya terjadi kekurangan stok dan penumpukan stok aki, Walaupun tidak setiap waktu mengalami kekurangan dan penumpukan stok aki, tapi kendala ini menjadi permasalahan yang cukup serius. Pada kasus ini membutuhkan sebuah alat yang dapat membantu dalam memprediksi penjualan pada periode yang akan datang. Hal ini dibutuhkan karena dengan adanya prediksi penjualan yang baik dapat membantu memahami kebutuhan aki dalam satu periode, sehingga dapat mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

*Forecasting* adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian dimasa lalu. Penggunaan metode *forecasting* ini membantu pemilik untuk menentukan jumlah penjualan barang akan datang, sehingga pemilik lebih mudah

untuk memutuskan melakukan penambahan atau pengurangan stok barang [1]

Ada banyak metode prediksi penjualan yang dapat diterapkan, salah satunya adalah metode *Moving Average*. Metode *Moving Average* digunakan untuk memprediksi kondisi yang akan datang dengan menggunakan kumpulan data-data dari masa lalu. Metode *moving average* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki unsur *trend* atau faktor musiman. *Moving average forecasting* banyak digunakan untuk menentukan *trend* dari suatu deret waktu [1].

Dari pengamatan yang telah dilakukan di toko ini, memiliki catatan data penjualan dari beberapa tahun ke belakang, dengan tingkat kenaikan dan penurunan yang stabil. Metode peramalan atau prediksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average*. Metode ini memiliki keunggulan dalam memprediksi karena sangat mudah dipahami dan digunakan dalam prediksi dengan data yang stabil atau konstan. Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian yang berjudul "Penerapan *Moving Average* Pada Prediksi Penjualan Accu" ini diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan dalam penyediaan stok aki ke depannya.

Penelitian ini menggunakan metode *Moving Average* dengan 2 periode yaitu 5 dan 7 untuk melakukan prediksi penjualan aki pada periode yang akan datang dengan menggunakan data penjualan pada periode sebelumnya dari tahun 2018 sampai dengan 2020.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang sejenis dengan judul "Perbandingan Prediksi Harga Saham PT.BRI, Tbk dengan METODE ARIMA dan MOVING AVERAGE". Pada penelitian ini membahas tentang memprediksi harga saham PT. BRI, Tbk pada bulan Juli Tahun 2017 dengan metode ARIMA dan *Moving Average*. Berdasarkan analisis pemodelan yang telah di uji dapat ditarik kesimpulan bahwa studi kasus ini tepat dengan menggunakan metode ARIMA diperoleh model yang Optimal untuk meramalkan harga saham bulan Juli 2017 adalah dengan model terbaik AR (1,0,0). Untuk peramalan 30 hari kedepan pada bulan Juli 2017 dengan menggunakan metode ARIMA setiap hari mengalami kenaikan yang signifikan dalam peramalannya. Sedangkan menggunakan metode *Moving Average* menghasilkan peramalan yang setiap hari sama yaitu dengan hasil 355,067. Dari hasil penelitian tersebut kemungkinan data Harga Saham Harian tidak tepat menggunakan metode *Moving Average* [2].

Kemudian penelitian selanjutnya dengan judul "Penerapan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada Peramalan Produksi Industri *Garment*". Pada penelitian ini membahas tentang mengidentifikasi dan menganalisis hasil peramalan produksi *garment* dengan menggunakan metode peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Hasil peramalan dengan 2 metode alternatif dan ditambah perhitungan kesalahan peramalan dapat diambil kesimpulan bahwa peramalan permintaan konsumen dengan menggunakan metode *Eksponential Smoothing*  $\alpha = 0,9$  dikarenakan hasil perkiraan untuk permintaan konsumen periode Januari sebesar 78.146,30 pcs lebih besar dari metode yang lainnya. dan tingkat kesalahan peramalan MAD = 1.239,58 dan MSE = 6.005.490,73 lebih kecil dari metode yang lainnya [3].

Penelitian selanjutnya dengan judul "Implementasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Moving Average*". Pada penelitian ini melakukan peramalan untuk proses persediaan barang agar meminimalisis kerugian perusahaan terhadap perkiraan yang dilakukan selama ini. Hasil perhitungan peramalan persediaan barang bulan Januari 2019 menggunakan metode *moving average* adalah 2018.666667 atau 2019 kemudian dari hasil peramalan tersebut dilakukan pengujian menggunakan

MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan didapatkan hasil Nilai MAD *Error* 23,44 dengan tingkat akurasi dari perhitungan peramalan mencapai 88% yang didapat dari (nilai MA : nilai data aktual x 100%) [4].

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu menggunakan metode *Moving Average* dengan 2 periode yaitu 5 dan 7 untuk melakukan prediksi penjualan aki pada periode yang akan datang menggunakan data penjualan pada periode sebelumnya dari tahun 2018 sampai dengan 2020, Metode *Moving Average* digunakan pada penelitian ini karena data penjualan yang ada sangat mendukung untuk dihitung dengan metode tersebut.

### 2.2 Prediksi

Prediksi merupakan proses memperkirakan suatu keadaan yang terjadi atau akan dilakukan dimasa depan melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Prediksi juga menjadi salah satu proses yang penting karena penyusunan rencana harus didasarkan pada suatu gambaran keadaan. Prediksi yang dibuat harus selalu diupayakan semaksimal mungkin agar dapat mengurangi pengaruh ketidakpastian terhadap sebuah permasalahan. Prediksi bertujuan mendapatkan hasil prediksi yang bisa mengurangi kesalahan prediksi dalam memperkirakan yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya [5].

### 2.3 Penjualan

Penjualan merupakan kegiatan ekonomis yang umum, di mana dengan penjualan sebuah perusahaan akan memperoleh hasil/laba sesuai dengan yang direncanakan atau memperoleh pengembalian atas biaya yang dikeluarkan. Pada umumnya, para pengusaha mempunyai tujuan mendapatkan laba yang maksimal serta mempertahankan atau berusaha meningkatkannya untuk jangka waktu lama. Tujuan tersebut dapat *direalisasikan* apabila penjualan dapat dilaksanakan seperti yang direncanakan [6].

### 2.4 *Moving Average*

Metode *Moving Average* merupakan model dalam melakukan peramalan teknik ini digunakan dalam memprediksi permintaan dengan cara melakukan perhitungan nilai rata-rata dari nilai permintaan sesungguhnya dari sejumlah periode yang spesifik sebelumnya. Setiap peramalan baru ditetapkan pada periode yang lama dan digantikan dengan

permintaan dari periode yang baru, sehingga data pada perhitungan berpindah sepanjang waktu sesuai dengan namanya *Moving Average* [4].

Rata-rata bergerak (*Moving Average*) adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang [3]. Metode *Moving Average* mempunyai karakteristik khusus yaitu:

1. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan *moving average*, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan *moving average* bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 berakhir.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Metode *time series* terdiri dari beberapa metode, salah satunya adalah *moving average forecasting* atau rata-rata bergerak. Metode *moving average* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki unsur *trend* atau faktor musiman. *Moving average forecasting* banyak digunakan untuk menentukan *trend* dari suatu deret waktu. *Moving average* tidak menggunakan data yang terdahulu terus-menerus, setiap ada data yang baru, data baru tersebut digunakan dan tidak lagi menggunakan nilai observasi yang paling lama, dikarenakan penggunaan jumlah periode selalu konstan [1]. Secara aljabar, rata-rata bergerak (MA) dapat dituliskan seperti pada persamaan (1) dan (2) berikut ini:

$$F_{T+1} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_T}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T x_i \quad (1)$$

$$F_{T+2} = \frac{x_2 + \dots + x_T + x_{T+1}}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=2}^{T+1} x_i \quad (2)$$

Dengan membandingkan  $F_{T+1}$  dan  $F_{T+2}$ , dapat dilihat bahwa  $F_{T+2}$  perlu menghilangkan nilai  $x_1$  dan menambahkan nilai  $x_{T+1}$  begitu nilai ini tersedia, sehingga cara lain untuk menulis  $F_{T+2}$  adalah sebagai berikut [1], yang ditunjukkan pada persamaan (3):

$$F_{T+2} = F_{T+1} + \frac{1}{T}(x_{T+1} - x_1) \quad (3)$$

### 2.5 Mean Absolute Deviation (MAD)

*Mean Absolute Deviation* (MAD) digunakan untuk mengukur ketepatan ramalan dengan merata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan), dimana MAD merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model [7]. Rumus untuk menghitung MAD ditunjukkan pada persamaan (4) berikut:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |At - Ft|}{n} \quad (4)$$

Keterangan :

$n$  = banyaknya data

$At$  = data aktual/sebenarnya ke  $t$

$Ft$  = data hasil prediksi ke  $t$

### 2.6 Mean Squared Error (MSE)

*Mean Squared Error* (MSE) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi metode peramalan, dimana dalam metode ini akan menghitung selisih antara rata-rata kuadrat yang diramalkan dengan nilai yang diamati [7], Rumus untuk menghitung MAD ditunjukkan pada persamaan (5) berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n} \quad (5)$$

Keterangan :

$n$  = banyaknya data

$At$  = data aktual/sebenarnya ke  $t$

$Ft$  = data hasil prediksi ke  $t$

#### 1.1. MAPE

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan metode yang melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai *mean*-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% [8]. Persamaan (6) menunjukkan perhitungan nilai MAPE:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left( \frac{At - Ft}{At} \right) \times 100\% \right|}{n} \quad (6)$$

Keterangan :

$n$  = banyaknya data

$At$  = data aktual/sebenarnya ke  $t$

$Ft$  = data hasil prediksi ke  $t$

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan Toko Aki Thio Accu yang beralamat di Jl. Kapten Mulyadi No. 101 Kedunglumbu, Pasar Kliwon, Surakarta sebagai tempat penelitian untuk menentukan prediksi penjualan.

#### 3.2 Sumber Data

##### 3.2.1 Data Primer

Penulis mendapatkan data kualitatif yang berbentuk kata-kata seperti sejarah Thio Accu, struktur organisasi, proses pengadaan stok aki, proses penjualan, macam-macam jenis dan merek aki yang dijual oleh Toko Aki Thio Accu dan data kuantitatif yang dapat diolah atau dianalisis menggunakan teknik perhitungan matematika atau statistika yang berupa data jumlah penjualan aki dari tahun 2018 sampai dengan 2020 yang akan diolah dan dianalisis untuk prediksi penjualan aki pada periode yang akan datang.

##### 3.2.2 Data Sekunder

Dalam penelitian ini, data sekunder didapatkan dengan cara mengumpulkan data yang berkaitan dengan prediksi penjualan menggunakan metode *Moving Average* melalui artikel, jurnal, makalah, buku, dan penelitian terdahulu.

#### 3.3 Metode Pengumpulan Data

##### 3.3.1 Observasi

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung di Thio Accu mengenai aki yang tersedia di sana dan proses penjualan aki yang terjadi. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan beberapa analisa proses penjualan aki di Thio Accu sebagai berikut:

1. Data penjualan aki masih dalam bentuk manual dan belum terintegrasi dengan komputer dan belum bisa digunakan untuk melakukan prediksi jumlah penjualan aki pada periode yang akan datang.
2. Proses penyediaan aki dilakukan dengan intuisi sang pemilik dan belum ada proses prediksi yang menggunakan suatu metode yang berhubungan dengan jumlah penjualan.

##### 3.3.2 Wawancara

Peneliti melakukan wawancara

dengan melakukan tanya jawab secara langsung kepada pemilik dan karyawan Toko Aki Thio Accu untuk mendapatkan data-data yang berupa gambaran umum perusahaan serta mengenai proses penjualan aki. Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Thio Accu hanya fokus menjual aki dengan merek Amaron, GS Astra, Incoe, Yuasa, dan Go Battery.
2. Laporan stok aki dan laporan penjualan aki yang masih manual, menyulitkan pemilik untuk melakukan prediksi penjualan pada periode yang akan datang yang berhubungan dengan pengadaan stok aki.

##### 3.3.3 Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan referensi dan teori yang berhubungan dengan prediksi atau peramalan penjualan menggunakan metode *Moving Average* melalui artikel, jurnal, makalah, buku, dan penelitian terdahulu.

#### 3.4 Analisa Kebutuhan Sistem

##### 3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam pembuatan sistem aplikasi prediksi pada penelitian ini, penulis menggunakan satu unit Laptop atau *Personal Computer* dengan spesifikasi sebagai berikut: Prosesor: Intel Celeron N3150 1.60 GHz, Hard disk: 500 GB, RAM: 4 GB DDR3, VGA: 2118 MB, Monitor: Monitor 14" dengan resolusi 1336 x 768 pixel.

##### 3.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam pembuatan sistem aplikasi prediksi pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa aplikasi pendukung sebagai berikut:

1. Sistem Operasi: Microsoft Windows 10 64 Bit,
2. *Script Writer*: Visual Studio Code dan Sublime Text,
3. Aplikasi Pendukung: XAMPP, Google Chrome, Microsoft Word, Microsoft Excel, dan Adobe Illustrator.

#### 3.5 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem pada penelitian ini, penulis menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), Desain *Database*, Desain *Input* dan Desain *Output*.

### 3.6 Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem dilakukan dengan merealisasikan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk program perangkat lunak. Tahap pembangunan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan program pendukung lainnya.

### 3.7 Pengujian Sistem

#### 3.7.1 Uji Fungsionalitas

Uji fungsionalitas dilakukan dengan metode *Black Box testing* yaitu untuk mencari kesalahan dan kekurangan dari sistem aplikasi yang telah dibuat untuk kemudian dilakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem.

#### 3.7.2 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan menggunakan metode MAD, MSE, dan MAPE. Kemudian membandingkan hasil dari perhitungan manual dengan metode *Moving Average* dengan data aktual penjualan aki.

### 3.8 Implementasi

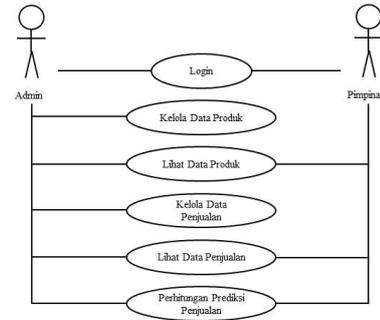
Tahap implementasi dilakukan dengan penyusunan kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL untuk *database*-nya dengan server lokal Apache. Serta menggunakan program pendukung lainnya dalam pembuatan desain *interface input* dan *output*-nya.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan UML

#### 4.1.1 Use Case Diagram

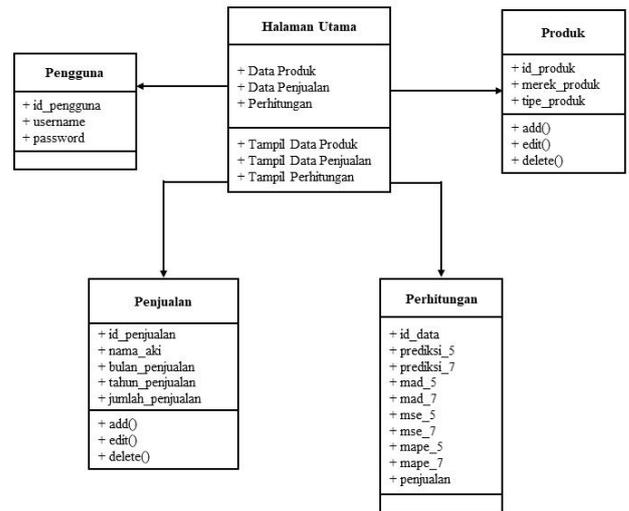
*Use case diagram* sistem prediksi penjualan aki dengan metode *Moving Average* menggambarkan bahwa sistem ini menggunakan 2 aktor, yaitu Admin dan Pimpinan. Admin memiliki peran untuk mengakses sistem prediksi, mengelola data-data, dan melakukan perhitungan manual dengan metode *Moving Average*. Sedangkan Pimpinan hanya dapat mengakses sistem prediksi untuk melihat data-data dan dapat melakukan perhitungan manual dengan metode *Moving Average*. Berikut adalah *use case diagram* dari sistem prediksi penjualan aki pada Thio Accu yang ditunjukkan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Use Case Diagram Sistem Prediksi

#### 4.1.2 Class Diagram

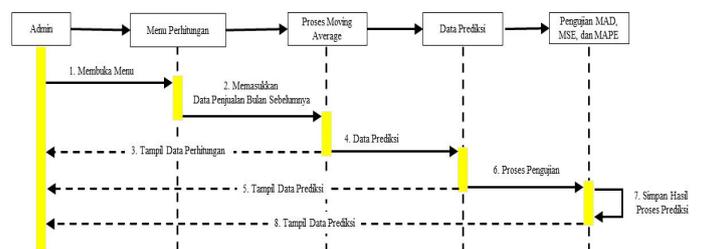
*Class Diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class* serta hubungannya antara *class*. *Class diagram* dari sistem prediksi penjualan aki pada Thio Accu yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Class Diagram Sistem Prediksi

#### 4.1.3 Sequence Diagram

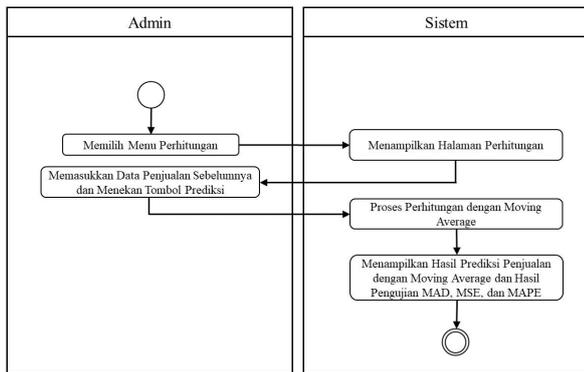
Pada menu perhitungan *Moving Average*, terdapat tiga aktivitas, yaitu melakukan proses perhitungan *Moving Average*, melihat hasil perhitungan prediksi, dan melihat hasil pengujian MAD, MSE, dan MAPE. *Sequence Diagram* pada proses perhitungan *Moving Average* ditunjukkan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3 Sequence Diagram Perhitungan

4.1.4 Activity Diagram

Activity Diagram Data Perhitungan berisi tentang aktivitas admin ketika melakukan perhitungan prediksi penjualan aki dengan metode *Moving Average*. aktivitas admin melakukan perhitungan. Diawali dengan admin memilih menu perhitungan, maka sistem akan menampilkan halaman perhitungan yang berisi tabel data penjualan. Setelah admin memilih dan memasukkan data, kemudian menekan tombol prediksi bulan depan, maka sistem akan melakukan proses prediksi dan akan menampilkan hasil dari prediksi penjualan aki dengan metode *Moving Average*. *Activity Diagram* Perhitungan ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Activity Diagram Perhitungan

4.2 Data Penelitian

Berikut adalah data penjualan aki GS Astra NS60 selama tiga tahun dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2020 yang diambil dari Thio Accu ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Data Penjualan Aki GS Astra NS60

Bulan	2018	2019	2020
Januari	43	50	52
Februari	41	49	48
Maret	40	48	49
April	42	54	55
Mei	48	58	56
Juni	47	47	49
Juli	42	45	47
Agustus	48	51	53
September	44	54	52
Oktober	47	57	49
November	40	56	57
Desember	43	55	56

4.3 Perhitungan Moving Average 5 periode

Pada contoh perhitungan ini menggunakan data penjualan aki GS Astra NS60 dari Bulan Januari Tahun 2018 sampai dengan Bulan Mei Tahun 2018 (bulan ke-1 sampai bulan ke-5) untuk menentukan prediksi penjualan Bulan Juni 2018 atau bulan ke-6.

Dengan mengacu pada persamaan (1) maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$M5 = F_{5+1} = \frac{43 + 41 + 40 + 42 + 48}{5}$$

$$M5 = F_6 = \frac{214}{5}$$

$$M5 = F_6 = 42,8$$

$$M5 = F_6 = 43$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui hasil prediksi dengan *Moving Average* pada bulan ke-6, yaitu sebesar 43 aki. Data hasil perhitungan ditunjukkan pada 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Prediksi 5 Periode Bulan ke-6

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Penjualan	MA 5
1	Jan 2018	43	-
2	Feb 2018	41	-
3	Mar 2018	40	-
4	Apr 2018	42	-
5	Mei 2018	48	-
6	Jun 2018	47	43

Kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari prediksi bulan ke-7 dengan data penjualan dari bulan ke-2 sampai dengan bulan ke-6, dan seterusnya sampai mendapatkan hasil prediksi untuk bulan ke-37 atau Bulan Januari 2021. Data hasil prediksi penjualan aki GS Astra NS60 dengan 5 periode ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Data Hasil Prediksi Penjualan Aki 5 Periode

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Penjualan	MA 5
1	Jan 2018	43	-
2	Feb 2018	41	-
3	Mar 2018	40	-
4	Apr 2018	42	-
5	Mei 2018	48	-
6	Jun 2018	47	43
...	...	...	...
36	Des 2020	56	52
37	Jan 2021	-	53

Dari Tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa hasil prediksi penjualan aki GS Astra NS60 pada Bulan Januari 2021 atau bulan ke-37 dengan 5 periode adalah sebesar 53 aki.

4.4 Perhitungan Moving Average 7 Periode

Pada contoh perhitungan ini menggunakan data penjualan aki GS Astra NS60 dari Bulan Januari Tahun 2018 sampai dengan Bulan Juli Tahun 2018 (bulan ke-1 sampai bulan ke-7) untuk menentukan prediksi penjualan Bulan Agustus 2019 atau bulan ke-8.

Dengan mengacu pada persamaan (1) maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$M7 = F_{7+1} = \frac{43 + 41 + 40 + 42 + 48 + 47 + 42}{7}$$

$$M7 = F_8 = \frac{303}{7}$$

$$M7 = F_8 = 43,3$$

$$M7 = F_8 = 43$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui hasil prediksi dengan *Moving Average* pada bulan ke-8, yaitu sebesar 43 aki. Data hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4 Hasil Prediksi 7 Periode Bulan ke-8**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Penjualan	MA 7
1	Jan 2018	43	-
2	Feb 2018	41	-
3	Mar 2018	40	-
4	Apr 2018	42	-
5	Mei 2018	48	-
6	Jun 2018	47	-
7	Jul 2018	42	-
8	Agu 2018	48	43

Kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari prediksi bulan ke-9 dengan data penjualan dari bulan ke-2 sampai dengan bulan ke-8, dan seterusnya sampai mendapatkan hasil prediksi untuk bulan ke-37 atau Bulan Januari 2021. Data hasil prediksi penjualan aki GS Astra NS60 dengan 7 periode ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5 Data Hasil Prediksi Penjualan Aki 7 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Penjualan	MA 7
1	Jan 2018	43	-
2	Feb 2018	41	-
3	Mar 2018	40	-
4	Apr 2018	42	-
5	Mei 2018	48	-
6	Jun 2018	47	-
7	Jul 2018	42	-
8	Agu 2018	48	43
...	...	...	..
36	Des 2020	56	52
37	Jan 2021	-	52

Dari Tabel 5 diatas, dapat dilihat bahwa hasil prediksi penjualan aki GS Astra NS60 pada Bulan Januari 2021 atau bulan ke-37 dengan 7 periode adalah sebesar 52 aki.

**4.5 Pengujian Validitas**

Pengujian validitas sistem prediksi dilakukan menggunakan metode MAD, MSE, dan MAPE untuk membandingkan hasil

perhitungan prediksi penjualan aki GS Astra NS60 dengan data aktual penjualan aki GS Astra NS60.

**4.5.1 Pengujian MAD**

Pengujian validitas yang pertama menggunakan metode MAD dengan rumus nomor (4), sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |At - Ft|}{n}$$

Data hasil pengujian validitas dengan metode MAD pada prediksi dengan 5 Bulan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 3,90 yang dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6 Hasil Pengujian MAD 5 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Aktual	MA 5	MAD
1	Jan 2018	43	-	-
2	Feb 2018	41	-	-
3	Mar 2018	40	-	-
4	Apr 2018	42	-	-
5	Mei 2018	48	-	-
6	Jun 2018	47	43	4,2
...	...	...	...	...
36	Des 2020	56	52	4,4
			MAD	3,90

Data hasil pengujian validitas dengan metode MAD pada prediksi dengan 7 Bulan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 3,70 yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7 Hasil Pengujian MAD 7 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Aktual	MA 7	MAD
1	Jan 2018	43	-	-
2	Feb 2018	41	-	-
3	Mar 2018	40	-	-
4	Apr 2018	42	-	-
5	Mei 2018	48	-	-
6	Jun 2018	47	-	-
7	Jul 2018	42	-	-
8	Agu 2018	48	43	4,71
...	...	...	...	...
36	Des 2020	56	52	4,14
			MAD	3,70

**4.5.2 MSE**

Pengujian validitas yang pertama menggunakan metode MSE dengan rumus nomor (5), sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n}$$

Data hasil pengujian validitas dengan metode MSE pada prediksi dengan 5 Bulan menghasilkan nilai rata-rata

sebesar 20,09 yang dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini.

**Tabel 8 Hasil Pengujian MSE 5 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Aktual	MA 5	MSE
1	Jan 2018	43	-	-
2	Feb 2018	41	-	-
3	Mar 2018	40	-	-
4	Apr 2018	42	-	-
5	Mei 2018	48	-	-
6	Jun 2018	47	43	17,64
..	...	...	...	...
36	Des 2020	56	52	19,36
				20,09

Data hasil pengujian validitas dengan metode MSE pada prediksi dengan 7 Bulan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 18,90 yang dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

**Tabel 9 Hasil Pengujian MSE 7 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Aktual	MA 7	MSE
1	Jan 2018	43	-	-
2	Feb 2018	41	-	-
3	Mar 2018	40	-	-
4	Apr 2018	42	-	-
5	Mei 2018	48	-	-
6	Jun 2018	47	-	-
7	Jul 2018	42	-	-
8	Agu 2018	48	43	22,22
..	...	...	...	...
36	Des 2020	56	52	17,16
				18,90

4.5.3 MAPE

Pengujian validitas yang kedua menggunakan metode MAPE dengan rumus nomor (6), sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left( \frac{At - Ft}{At} \right) \times 100\% \right|}{n}$$

Data hasil pengujian validitas dengan metode MAPE pada prediksi dengan 5 Bulan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 7,72% yang dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

**Tabel 10 Hasil Pengujian MAPE 5 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Aktual	MA 5	MAPE
1	Jan 2018	43	-	-
2	Feb 2018	41	-	-
3	Mar 2018	40	-	-
4	Apr 2018	42	-	-
5	Mei 2018	48	-	-
6	Jun 2018	47	43	8,94
..	...	...	...	...
36	Des 2020	56	52	7,86
				7,72%

Data hasil pengujian validitas dengan metode MAPE pada prediksi dengan 7 Bulan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 7,28% yang dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

**Tabel 11 Hasil Pengujian MAPE 7 Periode**

Bulan Ke	Bulan dan Tahun	Data Aktual	MA 7	MAPE
1	Jan 2018	43	-	-
2	Feb 2018	41	-	-
3	Mar 2018	40	-	-
4	Apr 2018	42	-	-
5	Mei 2018	48	-	-
6	Jun 2018	47	-	-
7	Jul 2018	42	-	-
8	Agu 2018	48	43	-
..	...	...	...	...
36	Des 2020	56	52	-
				7,28

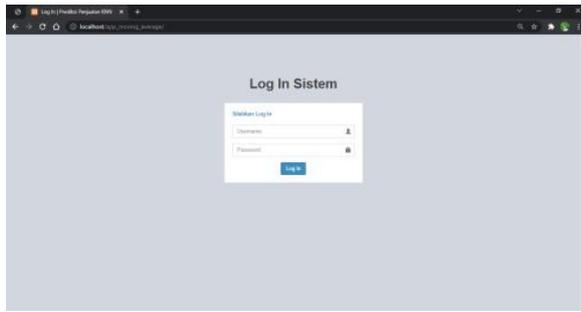
Berdasarkan pengujian validitas dengan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) antara data aktual penjualan dengan data prediksi penjualan, maka didapatkan hasil untuk metode MAD sebesar 3,90 untuk prediksi 5 Bulan dan 3,70 untuk prediksi 7 Bulan. Untuk metode MSE sebesar 20,09 untuk prediksi 5 Bulan dan 18,90 untuk prediksi 7 Bulan. Untuk metode MAPE sebesar 7,72% untuk prediksi 5 Bulan dan 7,28% untuk prediksi 7 Bulan. Dari hasil pengujian MAPE dan tabel kriteria MAPE, maka hasil prediksi penjualan aki dengan metode *Moving Average* dapat digolongkan pada kriteria sangat baik, karena memiliki tingkat *error* kurang dari 10%.

4.6 Implementasi Sistem

Berikut adalah tampilan dari Sistem Prediksi Penjualan Aki dengan Metode *Moving Average*.

4.6.1 Halaman Login

Halaman *Login* adalah halaman yang pertama kali ditampilkan ketika admin mengakses sistem prediksi yang ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5 Tampilan Halaman Login

4.6.2 Halaman Beranda

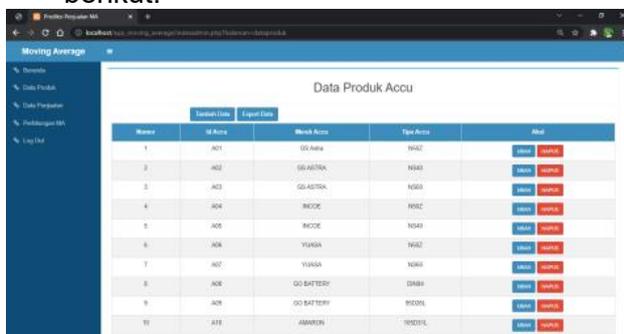
Halaman Beranda adalah halaman yang akan ditampilkan setelah admin berhasil melakukan proses login. Pada halaman ini memiliki menu navigasi berupa Data Produk, Data Penjualan, dan Perhitungan. Halaman Beranda ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6 Tampilan Halaman Beranda

4.6.3 Halaman Produk

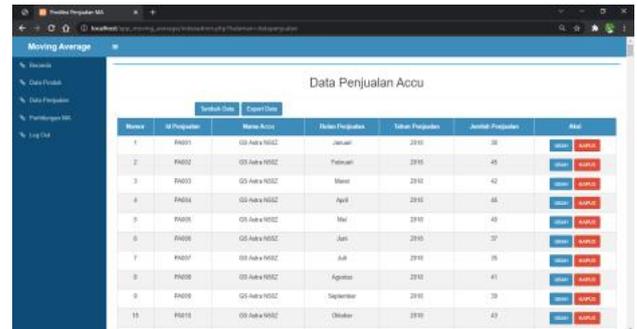
Pada halaman ini terdapat tombol Tambah Data, Ubah, Hapus, dan Export yang berfungsi dengan baik. Halaman Produk ditunjukkan pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7 Tampilan Halaman Produk

4.6.4 Halaman Penjualan

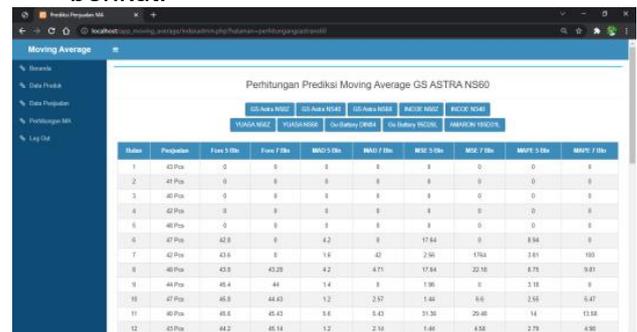
Halaman Data Penjualan adalah halaman yang menampilkan data penjualan aki pada toko aki Thio Accu, Pada halaman ini terdapat tombol Tambah Data, Export Data, Ubah, dan Hapus yang berfungsi dengan baik. Halaman Produk ditunjukkan pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8 Tampilan Halaman Penjualan

4.6.5 Halaman Perhitungan

Halaman Perhitungan adalah halaman yang menampilkan proses perhitungan prediksi penjualan aki dengan metode Moving Average. Halaman Perhitungan ditunjukkan pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9 Tampilan Halaman Perhitungan

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan oleh peneliti dari penelitian yang berjudul “Prediksi Penjualan Aki dengan Metode Moving Average pada Thio Accu” adalah sebagai berikut:

1. Algoritma Moving Average dapat dimanfaatkan untuk melakukan prediksi penjualan aki pada Thio Accu.
2. Sistem prediksi penjualan aki pada Thio Accu yang menerapkan metode Moving Average telah berhasil dibuat dan dapat berfungsi dengan baik.
3. Sistem prediksi penjualan aki yang telah dibuat, diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pihak Thio Accu untuk melakukan prediksi penjualan aki pada bulan depan sehingga dapat membantu dalam proses pengadaan aki dan mengurangi kemungkinan penumpukan stok aki dan kekosongan aki.
4. Dari hasil pengujian black box yang telah dilakukan pada sistem prediksi penjualan aki dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat telah berjalan dengan baik.
5. Dari hasil pengujian validitas yang telah dilakukan terhadap sistem prediksi

penjualan aki 5 periode dengan 31 data penjualan dari Bulan Mei 2018 sampai Bulan Desember 2020 diperoleh hasil untuk metode MAD sebesar 3,90, Untuk metode MSE sebesar 20,09, Untuk metode MAPE sebesar 7,72%.

6. Dari hasil pengujian validitas yang telah dilakukan terhadap sistem prediksi penjualan aki 7 periode dengan 29 data penjualan dari Bulan Agustus 2018 sampai Bulan Desember 2020 diperoleh hasil untuk metode MAD sebesar 3,70, Untuk metode MSE sebesar 18,90, Untuk metode MAPE sebesar 7,28%.
7. Sistem prediksi penjualan aki memiliki nilai *error* sebesar 7,72% dengan tingkat akurasi sebesar 92,28% untuk prediksi 5 Bulan dan nilai *error* sebesar 7,28% dengan tingkat akurasi sebesar 92,72% untuk memprediksi penjualan aki. Dari hasil pengujian MAPE dan tabel kriteria MAPE, maka hasil prediksi penjualan aki dengan metode *Moving Average* dapat digolongkan pada kriteria sangat baik, karena memiliki tingkat *error* kurang dari 10%.

## 5.2 Saran

Adapun saran dari peneliti mengenai penelitian yang berjudul "Prediksi Penjualan Aki dengan Metode *Moving Average* pada Thio Accu" adalah sebagai berikut:

1. Sistem prediksi penjualan aki ini masih berbasis *website* dengan bahasa pemrograman PHP, untuk ke depannya dapat dikembangkan dan diperbaiki menjadi sistem yang berbasis android dengan bahasa pemrograman yang lainnya.
2. Penggunaan metode lain untuk melakukan prediksi penjualan aki dapat dilakukan untuk menemukan metode dengan nilai tingkat akurasi yang paling tinggi dan yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nurlifa and S. Kusumadewi, "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode *Moving Average* Pada Rumah Jilbab Zaky," *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, vol. 2, no. 1, p. 18, Jun. 2017, doi: 10.35314/isi.v2i1.112.
- [2] Sismi and M. Y. Darsyah, "Perbandingan Prediksi Harga Saham PT.BRI, Tbk dengan Metode Arima Dan *Moving Average*," *Prosiding Seminar Nasional*

*Mahasiswa Unimus*, vol. 1, no. 1, pp. 351–360, 2018.

- [3] R. Rachman, "Penerapan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Pada Peramalan Produksi Industri Garment," *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 211–220, Sep. 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3309.
- [4] W. Wulandari, "Implementasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Moving Average*," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 3, p. 707, Jul. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2199.
- [5] U. I. Anjani, C. Suhery, and U. Ristian, "Prediksi Permintaan Produk Kopi Bubuk Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* Berbasis Website (STUDI KASUS: PT. FASTRATA BUANA)," *Coding: Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 08, no. 01, pp. 93–101, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.26418/coding.v8i1.39197>.
- [6] Hasmawati, J. Nangi, and M. Muchtar, "Aplikasi Prediksi Penjualan Barang Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* (STUDI KASUS TUMAKA MART)," *semantik*, vol. 3, no. 2, pp. 151–160, 2017.
- [7] B. Landia, "Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan *Exponential Smoothing* dan *Moving Average*," *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, vol. 2, no. 01, pp. 71–78, May 2020, doi: 10.46772/intech.v2i01.188.
- [8] F. Hermawan and H. Agung, "Implementasi Metode *K-Nearest Neighbor* Pada Aplikasi Data Penjualan PT. Multitek Mitra Sejati," *Kalbiscienta Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 103–109, 2017.