

**SISTEM PREDIKSI PENJUALAN BARANG BEKAS FABRIKASI
DI CV. INDRU JAYA DENGAN METODE
SINGLE MOVING AVERAGE**

Achmad Rifki Rusady¹, Harunur Rosyid²

¹ CV. Indrojaya

² Teknik Informatika Univeristas Muhammadiyah Gresik

E-mail: ruccinimalvoy@gmail.com¹⁾

INTISARI

CV.IndroJaya merupakan jasa *steel fabrication* di area fabrikasi PT Varia Usaha Gresik. Melayani penjualan barang bekas fabrikasi. CV.IndroJaya dalam hal produksi barang jadi pada bulan berikutnya tidak tahu berapa penjualan barang produksi jadi yang nantinya akan dibutuhkan. Jika terjadi kekurangan persediaan penjualan akan menghambat proses penjualan dari jadwal yang sudah ditentukan. CV.IndroJaya memproduksi barang jadi hanya memperkirakan jumlah produksi tanpa memprediksi permintaan barang produksi. Persediaan, stok dan produksi merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang keberlangsungan operasional, untuk mengetahui jumlah produksi pada bulan berikutnya, penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average*. pengujian berdasarkan orde 3x3 (3 bulan sebelumnya) menghasilkan nilai MAD = 55.407 dan MAPE = 13%, pengujian kedua dengan orde 4x4 (6 bulan sebelumnya) menghasilkan nilai MAD = 44.907 dan MAPE = 11,9%, pengujian ketiga dengan orde 6x6 (12 bulan sebelumnya) menghasilkan nilai MAD = 35.75 dan MAPE 12%.

Kata Kunci : *Single Moving Average, Mean Absolute Deviation, Mean Absolut Percentage Error.*

I. PENDAHULUAN

CV. Indro Jaya merupakan perusahaan *steel fabrication* di area fabrikasi PT. Varia Usaha Gresik. CV. Indro Jaya juga melayani penjualan barang bekas fabrikasi dan jasa transport, antara lain besi baja, besi plat, besi beton, alumunium, kabel tembaga, material besi, mesin tua, kaleng cat mesin, pipa konstruksi, as besi, kanal CNP dan lain-lain.

Permasalahan CV. Indro Jaya adalah dalam hal menentukan penjualan barang bekas fabrikasi bulan berikutnya, dikarenakan CV. Indro Jaya tidak mengetahui berapa banyak penjualan barang bekas fabrikasi pada bulan berikutnya, serta untukantisipasi apabila terjadi kekurangan stok dalam penjualan yang mengakibatkan terhambatnya proses penjualan barang bekas fabrikasi. Apabila terjadi kelebihan pembelian dapat menimbulkan kemungkinan timbulnya biaya untuk menyimpan kelebihan persediaan barang bekas fabrikasi tersebut. Selama ini CV. Indro Jaya membeli

persediaan barang bekas fabrikasi tanpa memprediksi penjualan di bulan berikutnya, dimana sering terjadi kerugian karena terlalu banyaknya persediaan barang bekas fabrikasi di dalam gudang.

Diperlukan suatu sistem yang dapat membantu memprediksi penjualan ke depan dengan lebih objektif dengan memperhatikan data penjualan bulan lalu untuk prediksi penjualan bulan depan. Dari permasalahan yang ada nantinya akan dibuat sebuah sistem prediksi untuk memprediksi penjualan barang bekas fabrikasi pada bulan berikutnya.

Beberapa metode peramalan seperti analisis *time series* sering digunakan dalam melakukan peramalan terhadap data-data historis, dalam mengamati data penjualan produk. Dalam analisa data *time series*, dikenal beberapa model peramalan seperti model Auto Regresi (AR), moving average (MA), Auto Regresi Moving Average (ARMA). Tujuan utama penggunaan teknik *moving average*

adalah untuk mengurangi atau mengeleminasi variasi acak penjualan dalam hubungannya dengan waktu (Diana, dkk. 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Alfian Nurlifa pada tahun 2017 yang membahas *Single Moving Average*, digunakan untuk meramal penjualan di Rumah Jilbab Rizky. Pada penelitian tersebut dengan data yang digunakan, data tersebut memiliki kemiripan dengan data yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan, dan dapat di implementasikan dengan baik. Sehingga dengan menggunakan metode Single Moving Average, diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan yang ada di CV.Indro Jaya.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya kemasa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Peramalan, prediksi (*forecasting*) merupakan alat penting dalam pengambilan kesimpulan. Kualitas suatu ramalan berkaitan erat dengan informasi yang dapat diserap dari data masa lampau (Boedijoewono, 2001).

Kegiatan peramalan merupakan bagian integral dari pengambilan keputusan manajemen. Peramalan mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti (intuitif). Peramalan memiliki sifat saling ketergantungan antar divisi atau bagian. Kesalahan dalam proyeksi penjualan akan mempengaruhi pada ramalan anggaran, pengeluaran operasi, arus kas, persediaan, dan sebagainya.

Dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat :

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif adalah metode subyektif (intuitif). Metode ini didasarkan

pada informasi kualitatif. Dasar informasi ini dapat memprediksi kejadian-kejadian di masa yang akan datang. Keakuratan dari metode ini sangat subyektif

Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*. Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variabel yang diprediksi seperti analisis regresi. Peramalan *time series* merupakan metode kuantitatif untuk menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat. Hasilnya dapat dijadikan acuan untuk peramalan nilai di masa yang akan datang.

2.2 Analisis Deret Berkala (*Time Series*)

Deret Berkala adalah data yang disusun berdasarkan urutan waktu terjadinya dan menggambarkan perkembangan suatu kejadian atau suatu kegiatan. Data masa lampau ini dicatat dalam interval waktu satu tahun, satu semester, satu kuartal, satu triwulan, bulanan, harian dan satuan waktu lainnya. Analisis Deret Berkala (*Time Series Analysis*) adalah suatu metode kuantitatif untuk menentukan pola data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur. Apabila kita telah menemukan pola data masa lampau, maka kita dapat menggunakannya untuk mengadakan peramalan di masa yang akan datang. (Boedijoewono, 2001).

Variabel deret berkala dipengaruhi oleh empat gerakan atau perubahan yang disebut komponen-komponen deret berkala. Keempat komponen deret berkala tersebut adalah:

1. Trend Sekuler, yaitu gerakan yang berjangka panjang, lamban, seolah-olah alun ombak dan berkecenderungan menuju ke satu arah menaik atau menurun.
2. Variasi Musiman, yaitu gerak naik atau turun secara periodic dalam jangka waktu kurang dari satu tahun.
3. Variasi Siklis, yaitu gerak naik atau turun secara periodic didalam jangka waktu panjang, misalnya 5 tahun, 10 tahun, 20 tahun, 25 tahun atau lebih.
4. Variasi Random, yaitu gerakan yang tidak teratur sama sekali.

2.3 Trend Linear

Trend Linear memiliki persamaan yang secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut: (Riana Dwiza, 2012)

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

- Y : nilai trend pada periode tertentu
- X : periode waktu
- a : intersep dari persamaan trend
- b : koefisien kemiringan atau gradien dari persamaan trend yang menunjukkan besarnya suatu perubahan suatu unit pada X

Ada empat cara/ metode yang biasa digunakan untuk menyusun atau menentukan trend linear, yaitu :

1. Metode Bebas (*Freehand Method*)
2. Metode Semi Rata-rata (*Semi Average Method*)
3. Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average Method*)
4. Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square Method*)

2.4 Metode Rata-rata Bergerak tunggal (*Single Moving Average Method*)

Rata-rata bergerak tunggal (*Single 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. Metode *Single 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 averages* bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 berakhir.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelincinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan moving average yang semakin halus.

Persamaan matematis single moving averages adalah sebagai berikut :

$$M_t = F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

- M_t = Moving Average untuk periode t
- F_{t+1} = Ramalan Untuk Periode t + 1
- Y_t = Nilai Aktual periode ke t
- n = Jumlah batas dalam moving average

2.2 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Sebuah notasi matematika dikembangkan untuk menunjukkan periode waktu yang lebih spesifik karena metode kuantitatif peramalan sering kali memperlihatkan data runtun waktu. Huruf Y akan digunakan untuk menotasikan sebuah variabel runtun waktu meskipun ada lebih dari satu variabel yang ditunjukkan. Periode waktu bergabung dengan observasi yang ditunjukkan sebagai tanda. Oleh karena itu, Y_t menunjukkan nilai dari runtun waktu pada periode waktu t .

Notasi matematika juga harus dikembangkan untuk membedakan antara sebuah nilai nyata dari runtun waktu dan nilai ramalan. \hat{A} akan diletakkan di atas sebuah nilai untuk mengindikasikan bahwa hal tersebut sedang diramal. Nilai ramalan untuk Y_t adalah \hat{Y}_t . Ketepatan dari teknik peramalan sering kali dinilai dengan membandingkan deret asli Y_1, Y_2, \dots dengan deret nilai ramalan $\hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \dots$

Beberapa metode lebih ditentukan untuk meringkas kesalahan (error) yang dihasilkan oleh fakta (keterangan) pada teknik peramalan. Sebagian besar dari pengukuran ini melibatkan rata-rata beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai aktual dan nilai peramalannya. Perbedaan antara nilai observasi dan nilai ramalan ini sering dimaksud sebagai residual.

Persamaan dibawah ini digunakan untuk menghitung error atau sisa untuk tiap periode peramalan.

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

- e_t : error ramalan pada periode waktu t

Y_t : nilai aktual pada periode waktu t.

\hat{Y}_t : nilai ramalan untuk periode waktu t.

Satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama dengan deret asli.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \dots \dots \dots (2.4)$$

Ada kalanya persamaan ini sangat berguna untuk menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk persentase daripada jumlah. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut dari tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \dots \dots \dots (2.5)$$

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Hasil Analisis

Analisa penjualan barang bekas fabrikasi di CV. Indro Jaya dalam menyelesaikan permasalahan penentuan ketepatan memprediksi penjualan barang bekas fabrikasi maka dibutuhkan peran sebuah sistem peramalan penjualan yang dapat membantu dalam pengadaan barang yang akan dijual karena dapat mengetahui beberapa penjualan pada periode yang akan datang.

Sistem yang akan dibangun termasuk ke dalam sistem peramalan (*forecasting*). Sistem ini harus mampu memprediksi penjualan barang bekas fabrikasi untuk bulan selanjutnya berdasarkan data dari bulan-bulan sebelumnya. Peramalan atau *forecasting* adalah data di masa lalu yang digunakan untuk keperluan estimasi data yang akan datang. Dengan kata lain, peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel

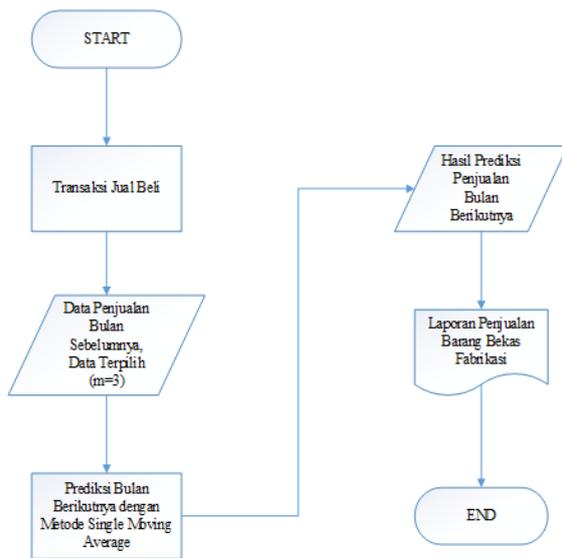
peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis (Gasperzs, 2005).

Sistem peramalan digunakan oleh pihak manajemen dan Divisi penjualan (*Sales Management*) untuk menentukan keputusan berdasarkan prediksi yang diberikan oleh sistem. Berdasarkan hal tersebut, sistem ini terdiri dari 3 entitas, yaitu:

1. Administrasi : merupakan entitas yang bertanggung jawab penuh terhadap berjalannya sistem sesuai dengan tujuan pengembangan sistem itu sendiri.
2. Divisi Penjualan : berkaitan dengan bagaimana sebuah perusahaan akan menjual barang-barang hasil produksinya. Tanggung jawab entitas ini adalah memasukan data per bulan.
3. Manager : pihak manager bertanggung jawab mengambil keputusan berdasarkan peramalan yang dilakukan sistem. Pihak manager dapat melihat laporan hasil peramalan sistem.

Sistem yang akan dikembangkan untuk membantu CV. Indro Jaya Gresik memprediksi penjualan menerapkan metode *Single Moving Average*. Rata-rata bergerak tunggal atau *Single 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. Penggunaan metode *Single Moving Average* adalah untuk mengurangi data yang bersifat acak (*randomness*) dalam deret berkala (Martiningtyas, 2004:105).

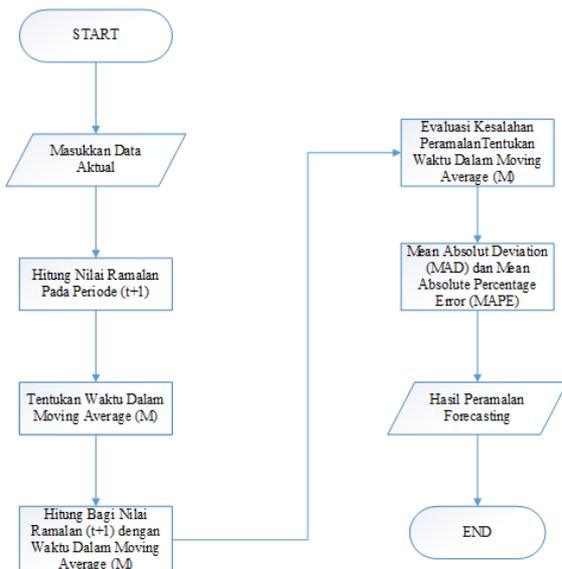
Secara umum, proses dalam sistem prediksi penjualan barang bekas fabrikasi di CV. Indro Jaya Gresik pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Flowchart Sistem Prediksi Penjualan Barang Bekas Fabrikasi di CV. Indro Jaya Gresik

Berdasarkan gambar 3.1, proses prediksi penjualan barang bekas fabrikasi dimulai dengan transaksi jual beli yang dilakukan oleh customer dengan Divisi penjualan. Kemudian mengambil data penjualan sebelumnya untuk memilih bulan terpilih ($m=3$) yang digunakan dalam prediksi penjualan bulan berikutnya dengan menggunakan metode *Single Moving Average* yang kemudian mengetahui hasil prediksi penjualan barang bekas fabrikasi pada bulan berikutnya.

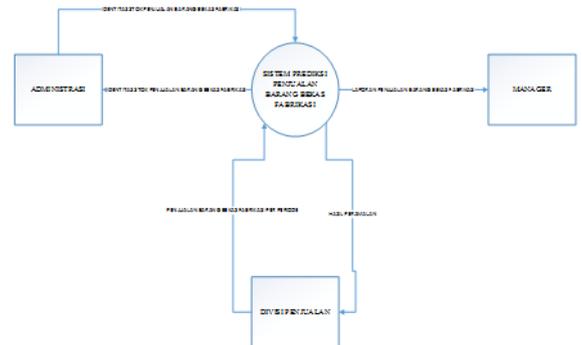
Berikut merupakan diagram alir perhitungan metode *Single Moving Average* :



Gambar 3.2 Diagram Alir Metode *Single Moving Average*

3.2 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem dan *output* dari sistem.



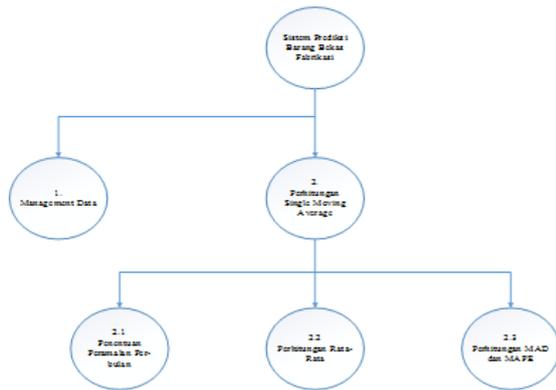
Gambar 3.3 Diagram Konteks Sistem Prediksi Penjualan Barang Bekas Fabrikasi

Pada Diagram konteks **Gambar 3.3** merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat tiga entitas luar yang berhubungan dengan sistem, yaitu :

1. Administrasi merupakan pihak yang mengolah identitas pelanggan, mengolah stok penjualan barang bekas fabrikasi, dan memperoleh info identitas pelanggan dan memperoleh info stok penjualan barang bekas fabrikasi.
2. Divisi Penjualan merupakan pihak yang memasukkan data berupa penjualan per bulan dan memperoleh hasil peramalan
3. Manager merupakan pihak yang dapat melihat hasil laporan penjualan barang bekas fabrikasi.

3.3 Diagram Berjenjang

Dalam pembuatan sistem prediksi diperlukan bagan berjenjang, dimana merupakan awal dari penggambaran *Data Flow Diagram* (DFD) ke level-level lebih bawah lagi. Dari sistem pendukung keputusan ini mempunyai 3 (tiga) level seperti yang terlihat di gambar 3.4.

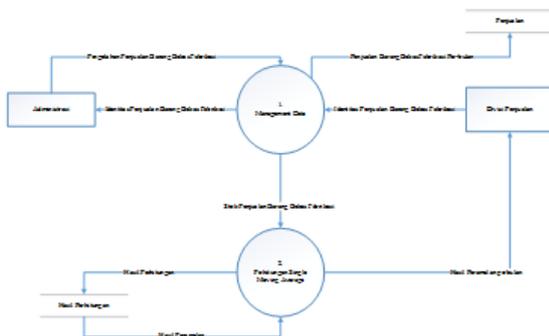


Gambar 3.4 Diagram Berjenjang Sistem Prediksi Penjualan Barang Bekas Fabrikasi

Pada **gambar 3.5** dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Top Level : Sistem Prediksi Penjualan Barang Bekas Fabrikasi
2. Level 0 : 1. Management Data
2. Perhitungan *Single Moving Average*
3. Level 1 : 2.1 Penentuan peramalan per bulan
2.2 Perhitungan rata-rata
2.3 Perhitungan MAD dan MAPE

3.4 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

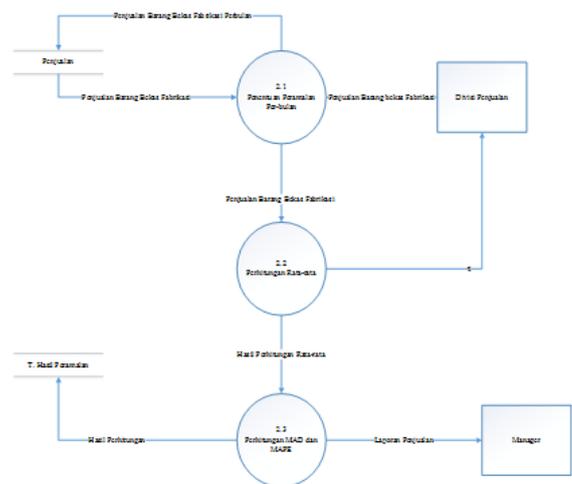


Gambar 3.5 DFD Level 0 Sistem Prediksi Penjualan Barang Bekas Fabrikasi

DFD level 0 yang ditunjukkan pada Gambar 3.5, menjelaskan beberapa proses yang terjadi pada sistem prediksi penjualan barang bekas fabrikasi

dimana proses tersebut terbagi menjadi 3 proses yaitu : Management Data, Perhitungan *Single Moving Average*, dan Laporan. Setiap stake holder memiliki peranan masing-masing dalam jalannya sistem. *Output* dari sistem adalah prediksi penjualan barang bekas fabrikasi pada bulan berikutnya yang nantinya akan dibuatkan laporan dari hasil peramalan yang telah dilakukan kepada manager.

3.5 Data Flow Diagram (DFD) Level 1



Gambar 3.6 DFD Level 1 Sistem Prediksi Penjualan Barang Bekas Fabrikasi

Adapun keterangan dari Gambar 3.7 di atas ini adalah sebagai berikut :

1. Proses 2.1 adalah proses menghitung peramalan per bulan. Data yang digunakan adalah data yang bulan sebelumnya yang telah dimasukkan ke dalam tabel penjualan.
2. Proses 2.2 adalah proses menghitung nilai rata-rata terhadap periode waktu yang nantinya akan digunakan untuk mencari nilai peramalan.
3. Proses 2.3 adalah proses menghitung nilai MAD dan MAPE yang nantinya mengukur kesalahan ramalan dari hasil peramalan tersebut.

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

4.1.1 Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman pertama pada sistem ini. Pada halaman *login* terdapat form dengan 2 isian yaitu *username* dan *password* yang harus diisi dengan benar agar dapat masuk kedalam

sistem. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 4.1

Gambar 4.1 Halaman *Login*

4.1.2 Halaman Home

Halaman *home* merupakan halaman yang berisi informasi tentang sistem prediksi jumlah Penjualan barang bekas fabrikasi di CV.Indrojaya. Halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 Halaman Home

4.1.3 Halaman Data Penjualan

Data penjualan merupakan halaman yang berisi data-data penjualan barang bekas fabrikasi terbaru. Pada halaman ini admin bisa menambahkan data barang. Halaman data Penjualan dapat dilihat pada Gambar 4.3.

ID Barang	IF	Nama Barang	Aksi
5		Besi Kanal CMP	[icon] [icon]
4		Aluminium	[icon] [icon]
3		Besi Beton	[icon] [icon]
2		Besi Plat	[icon] [icon]
1		Besi Baja	[icon] [icon]

Gambar 4.3 Halaman Data Penjualan

4.1.4 Tambah Data Penjualan

Halaman ini digunakan untuk memprediksi penjualan barang bekas fabrikasi pada bulan selanjutnya dan halaman *forecast* penjualan dapat dilihat. Pada tahap pengujian sistem akan dilakukan penginputan data awal sebagai aktual. Data aktual tersebut bertujuan sebagai acuan untuk memprediksi penjualan besi di bulan selanjutnya. Setelah menginputkan data aktual per periode penjualan besi kemudian kita dapat melakukan proses penghitungan prediksi dengan *Single Moving Average*.

Gambar 4.4 Halaman Forecast Penjualan

4.1.5 Data Tambah Forecast

Proses perhitungan berjalan saat setelah kita memilih barang, data yang dihitung menentukan bulan yang akan diprediksi dan menentukan periode perhitungan kemudian menekan tombol proses untuk proses *forecasting*. Lihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut

The screenshot shows a web interface for selecting forecast parameters. It includes a dropdown for 'Barang' (currently showing '-- Pilih Barang --'), a dropdown for 'Data yg dihitung' (currently showing '-- Pilih Data --'), a dropdown for 'Perhitungan' (with a menu open showing options: 3 Bulan, 6 Bulan, 9 Bulan, 12 Bulan), and a dropdown for 'Bulan' (currently showing 'Januari'). A green 'Hitung' button is located at the bottom.

Gambar 4.5 Halaman Penentuan Orde Periode Desember 2017 dengan Orde 3x3 (3 bulan sebelumnya)

Pada contoh dalam pengujian perhitungan *forecast* per 3 bulan periode untuk menghitung *forecast* pada periode Januari 2016 Lihat pada sebagai berikut **Gambar 4.6**.

The screenshot shows a data entry form for 'Besi Baja' and a table of historical data. The form includes dropdowns for 'Besi Baja', 'Data yg dihitung', 'Perhitungan', 'Bulan', and 'Tahun'. The table below has the following data:

Periode	Tahun	Besi Baja (Data Aktual)	s%	error	jerror	MAPE	
Januari	2015		534				
Februari	2015		545				
Maret	2015		445				
April	2015		355	506	-175	175	0.916
Mai	2015		465	441.967	23.333	23.333	0.05
Juni	2015		364	415	-51	51	0.14

Gambar 4.6 Halaman Penentuan Periode Januari 2016 dengan perhitungan per 3 bulan

Pada contoh dalam pengujian perhitungan *forecast* per 3 bulan periode untuk menghitung *forecast* pada periode Januari 2016 Lihat pada sebagai berikut **Gambar 4.7**.

The screenshot shows a data entry form for 'Aluminium' and a table of historical data. The form includes dropdowns for 'Aluminium', 'Data yg dihitung', 'Perhitungan', 'Bulan', and 'Tahun'. The table below has the following data:

Periode	Tahun	Aluminium (Data Aktual)	s%	error	jerror	MAPE	
Februari	2015		353				
Maret	2015		473				
April	2015		449				
Mai	2015		548				
Juni	2015		434				
Juli	2015		543				
Agustus	2015		436	471.5	-30.5	30.5	0.081
September	2015		435	490.333	-45.333	45.333	0.104

Gambar 4.7 Halaman Penentuan Orde Periode Februari 2016 dengan perhitungan per 6 bulan

4.1.6 Halaman Forecast

Halaman laporan merupakan halaman yang berisi kumpulan dari data produksi besi yang sudah melalui proses *forecast*. Pada halaman laporan bisa langsung di cetak dalam bentuk word. Halaman laporan dapat dilihat pada Gambar 4.8

SISTEM PREDIKSI PENJUALAN BARANG BEKAS FABRIKASI

The screenshot shows a report page titled 'Laporan Forecast'. It features a navigation bar with 'Home', 'Barang', 'Forecast', 'Data', 'Laporan Forecast', and 'User'. Below the navigation bar is a table with the following data:

Periode	Tahun	Name Barang	Perhitungan	Hasil	MAD	MAPE	Aksi
Januari	2017	Besi Baja	3 bulan	486	0.153	15%	Detail

Gambar 4.8 Halaman Laporan

Form Tambah Data penjualan pada **Gambar 4.9** Halaman *Form* tambah data penjualan digunakan untuk menambahkan data jumlah per periode (bulan).

The screenshot shows a form titled 'Tambah Penjualan'. It includes a dropdown for 'Barang' (showing '-- Pilih Barang --'), a dropdown for 'Bulan' (showing '-- Pilih Bulan --'), a text input for 'Tahun', and a text input for 'Jumlah'. At the bottom, there are 'Simpan' and 'Tutup' buttons.

Gambar 4.9 Tambah Data penjualan

Form *Forecast* pada **Gambar 4.10** Halaman tambah *forecast* digunakan untuk menghitung *forecast* data penjualan *fabrikasi*. Perhitungan *forecast* dapat dilakukan dari memasukkan barang, bulan, tahun dan memilih acuan sesuai keinginan pengguna dari orde per 3, 6, 9, 12 bulan kemudian klik tombol simpan untuk memproses perhitungan *forecast*

Gambar 4.10 Tambah Data forecast

Pengaturan akun disini hanya mengganti username, nama, password lama dengan password yang baru dan konfirmasi password baru seperti Gambar 4.11.

Gambar 4.11. Pengaturan akun

4.2 Analisa Hasil Pengujian Sistem

Pada Analisa hasil pengujian sistem penulis menggunakan data penjualan barang bekas fabrikasi di CV. Indrojaya selama 3 tahun yaitu menggunakan acuan orde 3x3 (3 bulan sebelumnya), orde 4x4 (6 dan 9 bulan sebelumnya), dan orde 6x6 (12 sebelumnya) untuk menentukan peramalan bulan selanjutnya mulai bulan Januari 2014 – Januari 2017 selama 3 tahun untuk mengetahui hasil *forecast* manakah yang terbaik dengan memperoleh nilai kesalahan peramalan *Mean Absolut Deviation (MAD)* terkecil dan *Mean Absolut Percentage Error (MAPE)*. Berikut ini adalah analisa hasil pengujian sitem 3 tahun:

4.2.1 Pengujian

a. Pengujian Untuk Januari 2014-Januari 2017

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Untuk Bulan Mei 2014 orde 3x3 (3 bulan sebelumnya).

No	Bulan	Tahun	Jml Penjualan Besi	S't	S't	ut	bt	Forecas t (Ft)
1	Januari	2014	428					
2	Februari	2014	432					
3	Maret	2014	482					
4	Apri	2014	338	447.333	-109.333	109.333	0.323	
5	Mei	2014						417.333

Dari tabel diatas didapatkan hasil forecast bulan mei 2014 dengan nilai dengan orde 3x3 (3 bulan sebelumnya). Dari tabel diatas dapat dilihat nilai hasil pengujian prediksi dan kesalahan MAD & MAPE sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan MAD dan MAPE Untuk Bulan Desember 2014 orde 3x3 (3 bulan sebelumnya).

Periode	Tahun	Aluminium (Data Aktual)	s't	error	error	MAPE	
Desember	2014		533				
Januari	2015		479				
Februari	2015		383				
Maret	2015		473	465	8	8	0.017
April	2015		448	445	3	3	0.007
Mei	2015		548	434.667	113.333	113.333	0.207
Juni	2015		434	489.667	-56.667	56.667	0.128
Juli	2015		543	476.667	66.333	66.333	0.122
Agustus	2015		436	508.333	-72.333	72.333	0.166
September	2015		435	471	-36	36	0.083
Oktober	2015		342	471.333	-129.333	129.333	0.378
November	2015		438	404.333	33.667	33.667	0.077
Desember	2015		544	405	139	139	0.256
Januari	2016		594	441.333	152.667	152.667	0.257
Februari	2016		435	525.333	-90.333	90.333	0.208
Maret	2016		436	524.333	-88.333	88.333	0.203
April	2016		347	488.333	-141.333	141.333	0.407
Mei	2016		438	406	32	32	0.073
Juni	2016		458	407	51	51	0.111
Juli	2016		348	414.333	-66.333	66.333	0.191
Agustus	2016		450	414.667	35.333	35.333	0.079
September	2016		459	418.667	40.333	40.333	0.088
Oktober	2016		485	419	66	66	0.136
November	2016		455	484.667	-9.667	9.667	0.021
Desember	2016		543	466.333	76.667	76.667	0.141
Desember	2017			494.333			

	MAD	MAPE
Total	1506.665	3.356
Total / Data Aktual (25)	60.267	0.153
Hasil MAPE (%)		15.3%

fabrikasi untuk

Januari 2014-Desember 2017 dengan menggunakan perhitungan data acuan orde 3x3 (3 bulan sebelumnya) selama 3 tahun dengan menghasilkan nilai MAD 3,356 dan MAPE 15.3%.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Untuk Bulan Agustus 2015 orde 4x4 (6 bulan sebelumnya).

Januari	2015	479	492.5	-13.5	13.5	0.028
Februari	2015	383	491.167	-108.167	108.167	0.282
Maret	2015	473	466	7	7	0.015
April	2015	448	463.5	-15.5	15.5	0.035
Mei	2015	548	469	79	79	0.144
Juni	2015	434	477.333	-43.333	43.333	0.1
Juli	2015	543	460.833	82.167	82.167	0.151
Agustus	2015		471.5			

Dari tabel diatas didapatkan hasil forecast bulan Januari hingga Agustus 2015 dengan nilai 22,333. dengan orde 4x4 (6 bulan sebelumnya) Dari tabel diatas dapat dilihat nilai hasil pengujian prediksi dan kesalahan MAD & MAPE sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan MAD dan MAPE Untuk Bulan Desember 2017 orde 4x4 (6 bulan sebelumnya).

Periode	Tahun	Aluminium (Data Aktual)	sT	error	(error)	MAPE	
Januari	2014		432				
Februari	2014		545				
Maret	2014		454				
April	2014		424				
Mei	2014		547				
Juni	2014		497				
Juli	2014		487	483.167	3.833	3.833	0.008
Agustus	2014		534	492.333	41.067	41.067	0.079
September	2014		498	490.5	-2.5	2.5	0.005
Oktober	2014		415	495.167	-81.167	81.167	0.196
November	2014		498	494.667	3.333	3.333	0.007
Desember	2014		533	496.5	46.5	46.5	0.087
Januari	2015		479	492.5	-13.5	13.5	0.028
Februari	2015		383	491.167	-108.167	108.167	0.282
Maret	2015		473	466	7	7	0.015
April	2015		448	463.5	-15.5	15.5	0.035
Mei	2015		548	469	79	79	0.144
Juni	2015		434	477.333	-43.333	43.333	0.1
Juli	2015		543	460.833	82.167	82.167	0.151
November	2015		438	456.333	-18.333	18.333	0.042
Desember	2015		544	438	106	106	0.195
Januari	2016		594	456.333	137.667	137.667	0.232
Februari	2016		435	454.833	-29.833	29.833	0.069
Maret	2016		436	464.667	-28.667	28.667	0.066
April	2016		347	464.833	-117.833	117.833	0.34
Mei	2016		438	465.667	-27.667	27.667	0.063
Juni	2016		458	465.667	-7.667	7.667	0.017
Juli	2016		348	451.333	-103.333	103.333	0.297
Agustus	2016		450	410.333	39.667	39.667	0.088
September	2016		459	412.833	46.167	46.167	0.101
Oktober	2016		485	416.667	68.333	68.333	0.141
November	2016		455	439.667	15.333	15.333	0.034
Desember	2016		543	442.5	100.5	100.5	0.185
Januari	2017			456.667			

	MAD	MAPE
Total	1587.5	3.577
Total / Data Aktual (36)	44.097	0.119
Hasil MAPE (%)		11.95%

Jadi perhitungan *forecast* penjualan besi fabrikasi pada periode Desember 2014 - Januari

2017 dengan menggunakan perhitungan data acuan orde 4x4 (6 bulan sebelumnya) selama 3 tahun dengan menghasilkan nilai MAD 3,577 dan MAPE 11,95%.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Untuk Bulan Desember 2015 orde 6x6 (12 bulan sebelumnya).

Januari	2015	479	487.833	-8.833	8.833	0.018
Februari	2015	383	491.75	-108.75	108.75	0.284
Maret	2015	473	478.25	-5.25	5.25	0.011
April	2015	448	479.833	-31.833	31.833	0.071
Mei	2015	548	481.833	66.167	66.167	0.121
Juni	2015	434	481.917	-47.917	47.917	0.11
Juli	2015	543	476.667	66.333	66.333	0.122
Agustus	2015	436	481.333	-45.333	45.333	0.104
September	2015	435	473.167	-38.167	38.167	0.088
Oktober	2015	342	468.75	-126.75	126.75	0.371
November	2015	438	462.667	-24.667	24.667	0.056
Desember	2015		457.667			

Dari tabel diatas didapatkan hasil forecast bulan desember 2015 dengan nilai 457.667 dengan orde 6x6 (12 bulan sebelumnya). Dari tabel diatas dapat dilihat nilai hasil pengujian prediksi dan kesalahan MAD & MAPE sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Pengujian MAD dan MAPE Bulan Januari 2017 orde 6x6 (12 bulan sebelumnya).

Periode	Tahun	Aluminium (Data Aktual)	sT	error	(error)	MAPE	
Januari	2014		432				
Februari	2014		545				
Maret	2014		454				
April	2014		424				
Mei	2014		547				
Juni	2014		497				
Juli	2014		487				
Agustus	2014		534				
September	2014		498				
Oktober	2014		415				
November	2014		498				
Desember	2014		533				
Januari	2015		479	487.833	-8.833	8.833	0.018
Februari	2015		383	491.75	-108.75	108.75	0.284
Maret	2015		473	478.25	-5.25	5.25	0.011
April	2015		448	479.833	-31.833	31.833	0.071
Mei	2015		548	481.833	66.167	66.167	0.121
Juni	2015		434	481.917	-47.917	47.917	0.11
Juli	2015		543	476.667	66.333	66.333	0.122
Agustus	2015		436	481.333	-45.333	45.333	0.104
September	2015		435	473.167	-38.167	38.167	0.088
Oktober	2015		342	468.75	-126.75	126.75	0.371
November	2015		438	462.667	-24.667	24.667	0.056
Desember	2015			457.667			
Januari	2016		594	456.333	137.667	137.667	0.232
Februari	2016		435	454.833	-29.833	29.833	0.069
Maret	2016		436	464.667	-28.667	28.667	0.066
April	2016		347	464.833	-117.833	117.833	0.34
Mei	2016		438	465.667	-27.667	27.667	0.063
Juni	2016		458	465.667	-7.667	7.667	0.017
Juli	2016		348	451.333	-103.333	103.333	0.297
Agustus	2016		450	410.333	39.667	39.667	0.088
September	2016		459	412.833	46.167	46.167	0.101
Oktober	2016		485	416.667	68.333	68.333	0.141
November	2016		455	439.667	15.333	15.333	0.034
Desember	2016		543	442.5	100.5	100.5	0.185
Januari	2017			456.667			

	MAD	MAPE
Total	1287.001	2.988
Total / Data Aktual (36)	35.75	0.123
Hasil MAPE (%)		12.3%

fabrikasi pada periode Desember 2014 - Januari

2017 dengan menggunakan perhitungan data acuan orde 6x6 (11 bulan sebelumnya) selama 3 tahun dengan menghasilkan nilai MAD 2,958 dan MAPE 12,3%.

4.3 Keberhasilan

Pengujian bulanan ini dilakukan pada 1 lokasi tempat penjualan besi fabrikasi dengan menggunakan acuan peramalan orde 3x3 (3 bulan sebelumnya), orde 4x4 (6 bulan sebelumnya), orde 6x6 (12 bulan sebelumnya) untuk mendapatkan hasil peramalan dengan nilai kesalahan peramalan *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil dalam proses peramalan berdasarkan jumlah data periode yang berbeda dalam kurung waktu 3 tahun yaitu Januari 2015 sampai Desember 2017.

4.3.1 Perbandingan Peramalan

Informasi hasil peramalan produksi besi fabrikasi untuk kategori pengujian dengan menggunakan acuan peramalan orde 3x3 (5 bulan sebelumnya), orde 4x4 (7 bulan sebelumnya), orde 6x6 (11 bulan sebelumnya) dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Perbandingan *Error* dalam *Forecast* Januari 2017

NO	MAD & MAPE	Orde 6x6	Orde 4x4	Orde 3x3
1	MAD	2,958	3,577	3,356
2	MAPE	12,3%	11,95%	15,3%

Berdasarkan **Tabel 4.7** pengujian bulanan yang telah dilakukan didapatkan hasil menghasilkan kesalahan paling kecil dari orde 3x3, orde 4x4 dan 6x6 yaitu dengan hasil nilai MAD 3,577 dan nilai MAPE 11,95% menggunakan data penjualan sebanyak 36 bulan dari bulan Januari 2015 – Desember 2017. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya data yang digunakan dalam proses peramalan semakin sedikit data yang digunakan maka kesalahan peramalan yang dihasilkan semakin rendah. Pengujian dengan nilai kesalahan peramalan terbesar adalah pengujian ketiga dengan menggunakan jumlah periode yang paling banyak. Hal ini menunjukkan bahwa data periode yang digunakan dalam peramalan akan sangat berpengaruh terhadap tingkat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pendefinisian masalah, analisis dan pembuatan system ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Single Moving Average* ini dapat diimplementasikan untuk studi kasus prediksi penjualan bahan bekas fabrikasi bulan selanjutnya di CV. Indrojaya .
2. Berdasarkan pada hasil analisis pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat melakukan perhitungan prediksi. Jika banyaknya data yang digunakan dalam proses peramalan semakin sedikit, sehingga kesalahan prediksi atau error yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dibuktikan pada pengujian berdasarkan orde 3x3 (3 bulan sebelumnya) menghasilkan nilai MAD = 55.407 dan MAPE = 13%, pengujian kedua dengan orde 4x4 (6 bulan sebelumnya) menghasilkan nilai MAD = 44.907 dan MAPE = 11,9%, pengujian ketiga dengan orde 6x6 (12 bulan sebelumnya) menghasilkan nilai MAD = 35.75 dan MAPE 12%. dan menghasilkan nilai rata-rata kesalahan peramalan lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil uji pada pengujian yang jumlah datanya lebih banyak.

5.1 SARAN

Beberapa saran yang perlu penulis sampaikan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah :

1. Memperkenalkan sistem ini kepada checker dan penanggung jawab agar dapat di ambil manfaatnya untuk memprediksi atau mengestimasi jumlah produksi besi fabrikasi pada periode selanjutnya.
2. Diharapkan adanya penelitian ini dengan metode trend linier lain untuk kemudian dibandingkan dengan metode *Single Moving Average*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlibaca “Pengertian Perancangan Sistem”. 08 Maret 2017. From : <http://ahlibaca.com/pengertian-perancangan-sistem-berbagai-sumber>
- Basu Swastha Dan Irawan. 1997. *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta : Liberty
- Basu Swastha DH. 2004. *Azas-azas Marketing*. Liberty. Yogyakarta.

Basu Swastha. 2005 Manajemen Pemasaran Modern.

Liberty, Yogyakarta.

Boedijoewono Noegroho. 2001. *Pengantar Statistik*

Ekonomi Dan Bisnis Jilid 1. Yogyakarta:UPP
AMP YKPN.

Boediono, Dr, Wayan Kaester, dr, Ir. MM. 2001. Teori

dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas, Penerbit
Pt. Remaja Rosdakarya. Bandung

Budiasih Yanti. 2012. *Statistika Deskriptif Untuk*

Ekonomi Dan Bisnis. Tangerang:Jelajah Nusa.

Diana, dkk. 2015. *Metode Single Moving Average*.

Effendi Pakpahan, (2009). *Volume Penjualan*. Jakarta :

PT. Bina Initama Sejahtera.

Ihsan Muhammad. 2015. *Perancangan Aplikasi Peramalan*

*Penjualan Motor Honda Menggunakan Metode
Least Square (Studi Kasus : Pt. Hd Motor 99 Gresik)*
. Gresik: Universitas Muhammadiyah Gresik

Makridakis, Spyros, Steven C Wheelwright, Victor E.

Mcgee. 1999. *Metode Dan Aplikasi Peramalan,
Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara

Rahman Fathur. 2013. *Sistem Informasi Manajemen*

*Penjualan Dan Peramalan Menggunakan
Metode Single Moving Average*. Skripsi Thesis,
Uin Sunan Kalijaga.

Riana, Dwiza. 2012. *Statistika Deskriptif Itu Mudah*.

Tangerang: Jelajah Nusa.

Supranto,J. M.A. 2000. *Statistik : Teori dan Aplikasi*,

Edisi Keenam, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.

Santoso, Singgih 2001. *Aplikasi Excel dalam Statistik*

Bisnis. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Vanezia Ryanka Sutrisno. 2013 “Analisis Forecasting

Untuk Data Penjualan Menggunakan Metode
Single Moving Average Dan Single Exponential
Smoothing: Studi Kasus PT.Guna Kemas
Indah”.Fasilkom Universitas Indonesia.