

Sistem Peramalan Stok Oli Yamalube Dengan Metode Single Exponential Smoothing Pada Bengkel Zat Besi Cycles

Mohammad Rosidi (1210651071)¹, Deni Arifianto, M.Kom²
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Jember
Jln. Karimata No.49, Telp (0331) 336728, Jember
E-mail : rosidimhd17@gmail.com

ABSTRAK

Peramalan jumlah stok oli adalah salah satu cara untuk menentukan permintaan oli oleh konsumen. Selain itu tujuan dari peramalan stok agar tidak terjadi penumpukan stok di gudang bengkel Yamaha Zat Besi Cycles. Karena jika terjadi penumpukan stok akan mempengaruhi jumlah pembelian atau *reorder* di bulan berikutnya.

Dalam penelitian ini peramalan jumlah stok oli di bengkel Yamaha Zat Besi Cycles menggunakan metode peramalan *single exponential smoothing*. Data historis yang dihitung menggunakan metode *single exponential smoothing* adalah jumlah data penjualan stok oli di bulan April 2015 sampai dengan Maret 2016. Untuk melakukan pengujian peramalan maka dilakukan dengan cara perhitungan *percentage error* dan *mean absolut percentage error*. MAPE dengan alpha 0.1 sampai 0.9 maka akan digunakan sebagai peramalan.

Kata kunci: Peramalan, Stok Oli, Single Exponential Smoothing

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya kita beranggapan bahwa fungsi utama oli hanyalah sebagai pelumas mesin. Padahal oli memiliki fungsi lain yang tak kalah penting, yakni antara lain sebagai Pendingin, Pelindung dari Karat, Pembersih dan Penutup Celah pada Dinding Mesin. Semua Fungsi tersebut adalah sangat erat berkaitan, sebagai Pelumas, Oli akan membuat gesekan antar komponen di dalam mesin bergerak lebih halus, sehingga memudahkan mesin untuk mencapai suhu kerja yang ideal.

Semakin banyaknya pilihan oli saat ini, tentunya akan membuat kita sedikit bingung, karena semua produsen oli pasti mengatakan oli mereka yang paling bagus. Maka dari itu pabrikan sepeda motor Yamaha mengeluarkan oli yang di peruntukan untuk sepeda motor merk Yamaha bernama YAMALUBE. Bengkel Zat Besi Cycles bergerak di bidang perawatan dan pemeliharaan sepeda motor dan juga menyediakan spare part sepeda motor termasuk oli Yamalube. Karena permintaan konsumen akan penggantian oli tidak stabil, maka dari itu diperlukan sistem yang dapat meramalkan stok penjualan oli Yamalube.

Ramalan merupakan suatu hal yang penting sebelum membuat suatu rencana, khususnya ramalan (forecast) penjualan. Ada beberapa metode peramalan yang ada,

diantaranya adalah metode moving averages, metode exponential smoothing, metode dekomposisi, metode input output, dan metode regresi. Metode peramalan ini tidak bisa digunakan begitu saja untuk meramalkan sesuatu hal, melainkan berdasarkan pada karakteristik/ciri tertentu yang dimiliki oleh data yang akan diramalkan. Oleh karena itu perlu dipilih metode peramalan yang cocok untuk meramalkan suatu penjualan. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu pihak perusahaan untuk meramalkan tingkat penjualan pada periode yang akan datang dengan memperhatikan kondisi masa lalu.

Metode *Exponential Smoothing* dipilih karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode tradisional antara lain adalah :

1. hanya membutuhkan sedikit data dari satu waktu ke waktu berikutnya.
2. dapat dimodifikasi untuk mengolah data yang berisi trend tertentu atau pola musiman.
3. dapat digunakan dengan biaya murah baik secara manual maupun dengan komputer.

Smoothing adalah mengambil rata – rata dari nilai pada beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode, Exponential Smoothing adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan

menurun secara Exponential terhadap nilai - nilai observasi yang lebih tua (Pradana, 2013).

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari metode moving average sederhana. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka dapat di rumuskan masalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana meramalkan stok oli menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk bulan atau periode order yang akan datang?
2. Bagaimana tingkat kesalahannya?
3. Berapa tingkat alpha yang paling optimal untuk evaluasi kesalahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka ditentukan tujuan dari penelitian sebagai berikut :

1. Membantu meramalkan stok oli dengan metode *Single Exponential Smoothing* pada bengkel Zat Besi Cycles.
2. Mencari tingkat akurasi kesalahan perhitungan dari metode tersebut.

Mencari alpha yang paling sesuai untuk menghitung evaluasi metode *single exponential smoothing*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dalam penelitian tugas akhir/skripsi ini sebagai berikut :

1. Bisa memprediksikan stok order oli Yamalube dari produsen, tiap bulannya.
2. Meminimalisir kelebihan / kekurangan stok barang dalam gudang.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batas masalah yang di teliti hanya sampai pada :

1. Sistem digunakan untuk mengetahui stok dari oli mesin Yamalube di Bengkel Yamaha Cabang Zat Besi Cycles.
2. Data set yang akan dipakai berupa data stok penjualan oli Yamalube, pada April 2015 – Maret 2016.
3. Menghitung evaluasi kesalahan dengan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).
4. *Range* nilai alpha yang dipakai satu digit dibelakang koma(0,1 – 0,9).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bengkel Zat Besi Cycles

Bengkel Zat Besi Cycles adalah salah satu bengkel cabang resmi dari Yamaha yang ada di Kota Jember, yang beralamat di Jalan Sumatera no 83 Sumbersari, Jember. Bengkel ini menerima jasa servis atau pemeliharaan sepeda motor merk Yamaha dan juga menyediakan kebutuhan motor antara lain seperti spare part dan minyak pelumas mesin atau oli.

Karena letak bengkel cabang Yamaha ini strategis, banyak pengguna motor yamaha yang melakukan perawatan serta pemeliharaan motornya pada bengkel tersebut. Biasanya pengguna motor yamaha menggantikan oli motor mereka pada saat perawatan di bengkel tersebut. Karena banyaknya minat pengguna motor yamaha untuk mengganti oli pada bengkel tersebut, terkadang bengkel tersebut kehabisan stok oli.

2.2 Peramalan

Peramalan berdasarkan sifatnya dapat dibedakan menjadi dua yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif. Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu metode peramalan deret waktu dan metode kausal, sedangkan metode kualitatif dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif. Teknik peramalan kuantitatif sangat beragam, dikembangkan dari berbagai disiplin ilmu dan untuk berbagai maksud. Setiap teknik yang akan dipilih memiliki sifat, ketepatan, tingkat kesulitan dan biaya tersendiri yang harus dipertimbangkan. (Dirpan,2007) menjelaskan bahwa pada umumnya peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut :

1. Tersedia informasi tentang masa lalu (data historis)
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk numerik
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

2.3 *Single Exponential Smoothing*

(Dirpan 2007) *Single exponential smoothing* atau penghalusan eksponensial tunggal adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan dengan merata-rata (menghaluskan=*smoothing*) nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun (eksponensial). Karakteristik dari metode ini yaitu :

1. Data yang dianalisis bersifat deret waktu.
2. Sesuai untuk data berpola horisontal.

Menggunakan bobot yang berbeda untuk data masa lalu, dimana bobotnya menurun secara eksponensial dari nilai pengamatan yang paling baru sampai nilai pengamatan yang paling lama.

Rumus yang digunakan yaitu :

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

dimana :

F_{t+1} = nilai peramalan untuk periode $t+1$

Y_t = nilai sebenarnya untuk periode $t+1$

F_t = nilai peramalan untuk periode t

α = konstanta penghalusan ($0 < \alpha < 1$)

2.4 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Menurut Wibowo (2010) Ada empat ukuran yang biasa digunakan, yaitu :

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error* = MSE).

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan. Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih disukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

3. Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error* = MFE)

Suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak biasa, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan

4. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relative dan menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan

informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

2.5 MAPE (Mean Absolut Percentage Error)

Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk presentase terhadap data asli. Hasil presentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja yang sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Pradana, 2014).

Persamaan metode MAPE tersebut adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_t|}{X_t} = \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\%}{n}$$

Keterangan :

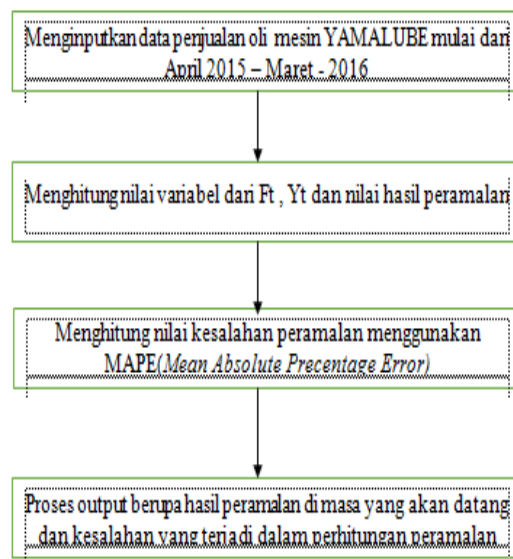
X_t = Data history atau Data aktual pada periode ke- t

F_t = Data hasil ramalan pada periode ke- t

N = Jumlah data yang di gunakan

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Metode Single Exponential Smoothing



Penjelasan alur Blok Diagram:

1. Dalam proses awal kita akan menginputkan data penjualan Oli mesin YAMALUBE mulai dari April 2015 sampai dengan Maret 2016.
2. Menghitung nilai variabel dari F_t , Y_t dan nilai hasil peramalan

3. Menghitung nilai kesalahan dalam peramalan menggunakan *MAPE*(*Mean Absolute Percentage Error*)
4. Proses *output*
 Pada proses *output* yang nantinya akan diketahui hasil ramalan stok oli untuk tiap bulannya dan dalam perhitungan *output* peramalan tersebut juga akan dihitung tingkat kesalahan dalam proses peramalan.

Adapun data yang digunakan dalam proses peramalan adalah data dari penjualan Oli mesin YAMALUBE mulai dari April 2015 sampai dengan Maret 2016 di Bengkel Cabang Yamaha Zat Besi. Analisa yang dipakai dalam peramalan ini adalah Metode Pemulusan Tunggal (*Single Exponential Smoothing*), dimana datanya terlampir pada halaman lampiran.

3.2 Analisa Pemulusan Eksponensial Tunggal

Metode *Single Exponential Smoothing* adalah perkembangan dari metode rata – rata bergerak (*moving average*). Bobot yang di berikan berciri menurun secara eksponensial dari titik data terakhir sampai data terawal. Jika dalam perhitungan peramalan di asumsikan nilai meannya konstan sepanjang waktu, maka akan diberikan bobot yang sama terhadap nilai observasi. Namun akan lebih beralasan bila di asumsikan bahwa mean akan bergerak secara lambat sepanjang waktu. Oleh karena itu diberi bobot yang lebih pada nilai observasi baru.

Dalam melakukan peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, besarnya alpha (α) yang diterapkan adalah antara 0 – 1. Dengan tujuan untuk meramalakan α yang menghasilkan forecast error terkecil.

Berikut contoh perhitungan untuk meramal stok oli Yamalube matic pada April 2016 dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* :

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

Nilai alpha (α) ditentukan 0,5.

$$\begin{aligned}
 F_{\text{April-2016}} &= 0,5 \cdot \text{Nilai Aktual}_{\text{Maret-2016}} + (1 - 0,5) F_{\text{Maret-2016}} \\
 &= 0,5 \cdot 176 + 0,5 \cdot 154,113125 \\
 &= 88 + 77,056562 \\
 &= 165,056640625
 \end{aligned}$$

Semua hasil perhitungan dengan metode *Single Exponential Smoothing* terlampir pada halaman lampiran.

3.3 Uji Coba dan Evaluasi

Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui kinerja metode *Single Exponential Smoothing* dari perhitungan yang sudah dilakukan. Untuk mengukur tingkat akurasi kesalahan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error*(MAPE).

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_t|}{X_t} = \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\%}{n}$$

Keterangan :

X_t = Data history atau Data aktual pada periode ke-t

F_t = Data hasil ramalan pada periode ke-t

N = Jumlah data yang di gunakan

t = periode ke – t

Jika selisih dari $X_t - F_t$ bernilai negatif, maka harus di absolutkan agar nilai tersebut berubah menjadi positif. Untuk mengetahui seberapa besar nilai kesalahan seluruhnya kita harus menghitung nilai kesalahan pada tiap bulannya dengan cara (data aktual di -data peramalan) dibagi data aktual. Apabila nilainya negatif di absolutkan agar bernilai positif. Setelah itu semua nilai di jumlahkan dan di bagi jumlah periode yang di gunakan. Semua perhitungan nilai MAPE terdapat pada halaman lampiran.

4 HASIL dan IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi

Implementasi sistem ini adalah tahap dimana setiap sistem siap untuk dioperasikan pada aktivitas yang sebenarnya, sehingga diketahui apakah sistem telah dibuat sesuai dengan apa yang direncanakan. Pada implementasi perangkat lunak ini akan dijelaskan bagaimana program sistem ini bekerja dengan memberikan tampilan aplikasi yang dibuat.

1. Halaman Awal

Pada halaman awal terdapat tabel data stok oli YAMALUBE dari berbagai macam tipe. Data stok oli yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini, diambil pada bulan April 2015 sampai dengan Maret 2016 di Bengkel Resmi YAMAHA (ZAT BESI CYCLES) cabang JEMBER.

DATA STOK OLI TAHUN 2015-2016												TAMBAH DATA
Jenis	APR-15	MEI-15	JUN-15	JUL-15	AGU-15	SEP-15	OKT-15	NOV-15	DES-15	JAN-16	FEB-16	MAR-16
YAMALUBE MATIC	126	118	178	191	110	105	133	168	113	182	152	176
YAMALUBE POWER MATIC	48	50	45	46	57	40	43	47	33	28	39	40
YAMALUBE SUPER MATIC	26	30	24	25	42	31	36	42	29	27	43	48
YAMALUBE SILVER	70	69	87	91	55	49	66	72	68	87	70	83
YAMALUBE SPORT	93	89	87	70	97	132	159	118	98	103	120	95
YAMALUBE SUPER SPORT	15	17	13	13	30	15	18	21	17	12	13	14

RAMALAN STOK OLI	
Nama Oli :	YAMALUBE MATIC
Nilai Alpha :	0.1
RAMAL	

Gambar 4.1 Halaman Awal

1. Tampilan nama oli

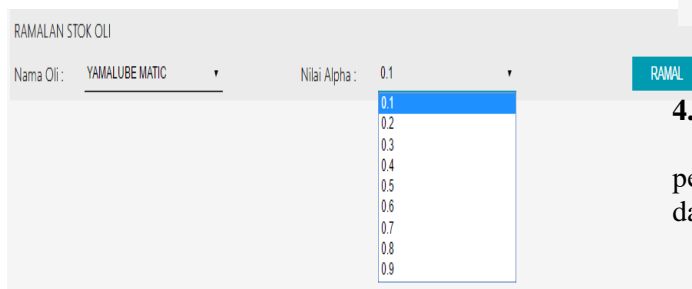
Pada tampilan ini terdapat berbagai macam pilihan nama oli dari produk YAMALUBE, mulai dari oli untuk motor matic, motor bebek sampai dengan motor sport.



Gambar 4.2 Tampilan nama oli

2. Tampilan nilai alpha

Pada tampilan nilai alpha yang digunakan dalam peramalan stok oli YAMALUBE, menggunakan nilai alpha 0,1 – 0,9 .



Gambar 4.3 Tampilan nilai alpha

3. Tampilan tambah data

Pada tampilan tambah data, kita dapat menambahkan data baru dengan menekan tombol tambah data. Dimana pada tampilan tambah data terdapat form yang berisi tahun, bulan dan nama – nama oli YAMALUBE yang akan di inputkan kemudian di simpan dan selanjutnya akan di proses. Berikut tampilan form tambah

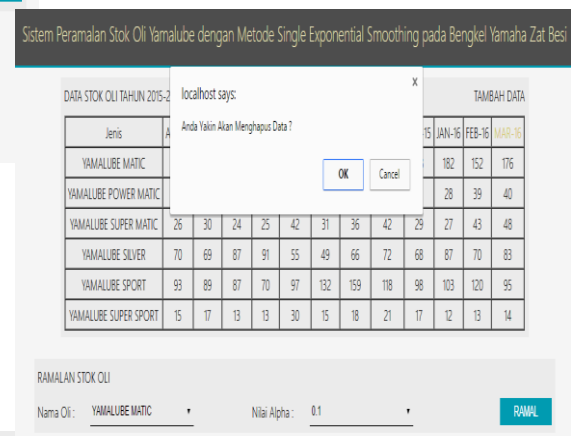
data pada Peramalan Stok Oli YAMALUBE.

TAMBAH DATA STOK OLI	
Tahun :	2015
Bulan :	JANUARI
YAMALUBE MATIC :	
YAMALUBE POWER MATIC :	
YAMALUBE SUPER MATIC :	
YAMALUBE SILVER :	
YAMALUBE SPORT :	
YAMALUBE SUPER SPORT :	
SIMPAN	

Gambar 4.4 Tampilan tambah data

4. Tampilan hapus data

Pada tampilan ini digunakan untuk menghapus data apabila terdapat kekurangan atau salah melakukan proses input di aplikasi Peramalan Stok Oli.



Gambar 4.5 Tampilan hapus data

4.2 Pengujian

Pada tahap pengujian ini dilakukan penghitungan menggunakan contoh nilai α 0,5 dan dihitung dengan 2 metode yaitu :

1. Single Exponential Smoothing

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

$$\begin{aligned}
 F_{April-2016} &= 0,5 \cdot \text{Nilai Aktual}_{Maret-2016} \\
 &+ (1 - 0,5) F_{Maret-2016} \\
 &= 0,5 \cdot 176 + 0,5 \cdot 154,113125 \\
 &= 88 + 77,0565625 \\
 &= 165,056640625
 \end{aligned}$$

2. Double Exponential Smoothing.

Dengan rumus

$$F''_t = \alpha F'_t + (1 - \alpha)F''_t$$

Nilai double April 2016 = 0,5 . Nilai Peramalan Single April + (1 - α)Nilai Peramalan double Maret 2016

$$= 0,5 \cdot 165,056640625 + 0,5 \cdot 149,8095703125$$

$$= 82,5283203125 + 74,90478515625$$

$$= 157.43310546875$$

5 KESIMPULAN dan SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, pembuatan program sampai tahap penyelesaian program, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dapat membantu pegawai bengkel untuk meramalkan permintaan stok oli bulan depan dengan cara menghitung data inputan sebelumnya menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.
2. Setelah di hitung kembali menggunakan MAPE, nilai alpha yang paling optimal dari metode *Single Exponential Smoothing* adalah 0,1 dengan nilai 13,82% sedangkan *Double Exponential Smoothing* 0,9 dengan nilai 15,65%
3. Dapat di simpulkan dari semua produk yang telah dihitung, bahwa hampir seluruh nya metode *single exponential smoothing* tingkat eror nya lebih kecil dari pada metode *double exponential smoothing*.

5.2 SARAN

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan pada perangkat lunak yang dibuat, masih banyak kekurangan dan kelemahan sehingga perlu dikembangkan lagi agar kinerjanya lebih baik, oleh karena itu disarankan :

1. Dalam pengembangan aplikasi berikutnya agar menambahkan data set paling tidak lebih dari 1 tahun.
2. Aplikasi yang telah dibangun dapat dikembangkan dengan menambahkan metode peramalan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Dirpan, A (2007) Metode Peramalan Kuantitatif Dengan Software Qm; Universitas Hasanudin, Makassar.

Ilmiati, D. L (2015) Sistem Pakar Mendiagnosa Gizi Buruk Pada Balita; Politeknik Negeri Jember, Jember.

Pradana, A. N (2013) Sistem Peramalan Persediaan Unit Mobil Mitsubishi Pada Pt. Wicaksana Berlian Motor; Universitas Komputer Indonesia, Bandung.

Pradana, A. R (2014) Sistem Peramalan Stok Bahan Baku Banner Menggunakan Metode *Winters Exponential Smoothing* Pada Perusahaan Cv. Media Jaya; Uversitas Muhammadiyah Jember, Jember.

Robiah, A (2014) Analisa Kebutuhan Stock Barang Pada Koperasi Kostda Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*; Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.

Wibowo, I (2010) Analisis Peramalan Penjualan Rokok Golden Pada Pt. Djitoe Indonesian Tobacco Coy Surakarta; Universitas Sebelas Maret, Surakarta.