

PENGEMBANGAN SISTEM PERAMALAN PENJUALAN GALON MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Luqman Affandi¹, Dimas Wahyu Wibowo², Indra Wahyu Setya Nugraha³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

¹laffandi@polinema.ac.id, ²dimas.w@polinema.ac.id, ³bmsherda@yahoo.com

Abstrak

Peramalan penjualan barang merupakan pendekatan yang berbasis dengan memperhitungkan resiko yang mungkin akan terjadi dimasa yang akan datang serta menentukan berapa banyak sebuah *CV.Faccyndo Tirta Pratama* menjual produk Air Minum Dalam Kemasan. Dimana Air Minum Dalam Kemasan yang dijual mempunyai berbagai jenis produk yang berbeda-beda. Hal ini menyebabkan informasi akan penjualan barang sesuai dengan penjualan nantinya menjadi sangatlah penting. *CV.Faccyndo Tirta Pratama* yang bergerak dibidang produksi Air Minum Dalam Kemasan ini masih menggunakan cara manual sehingga masih terjadi kesalahan dalam pencatatan maupun memprediksi penjualan. Sehingga menyebabkan *CV.Faccyndo Tirta Pratama* tidak bisa merencanakan penjualan dimasa yang akan datang. Peramalan penjualan barang dapat dilakukan dengan berbagai cara dan metode peramalan. Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Single Exponential Smoothing* dengan menggunakan bahasa pemrograman *html* dan *php*. *Single Exponential Smoothing* merupakan teknik / metode yang banyak digunakan dalam peramalan penjualan barang karena telah teruji ketepatan dalam peramalan. Dari aplikasi peramalan penjualan barang ini diharapkan akan didapat hasil mampu membuat laporan dengan cepat dan efisien, meminimalisir kesalahan pencatatan penjualan serta memprediksi penjualan barang pada bulan selanjutnya berdasarkan data penjualan barang pada bulan-bulan sebelumnya.

Kata kunci : peramalan, penjualan, produksi, pemulusan, *php*

1. Latar Belakang

CV. Faccyndo Tirta Pratama adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Produk-produk dari CV. Faccyndo Tirta Pratama telah sesuai dengan standar ISO 9001-2008 tentang masalah pedoman mutu dan pengujian laboratorium telah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan Sucofindo. Produk AMDK Newhexa adalah memproduksi air minum jenis TDS nol yaitu air minum murni dengan jumlah zat padat yang terlarut adalah NOL yang bebas zat padat yang merugikan kesehatan manusia.

Penjualan air minum pada perusahaan ini berdasarkan permintaan dari distributor maupun konsumen. Distributor yang telah bekerjasama dengan perusahaan merupakan toko-toko maupun perseorangan yang telah tersebar di berbagai kota di Jawa Timur. Sedangkan untuk konsumen perusahaan merupakan masyarakat sekitar yang membeli produk langsung dari perusahaan.

Permintaan air minum pada perusahaan tersebut tidak menentu dikarenakan tidak sesuai antara barang yang diminta dengan barang yang telah diproduksi, sehingga banyak dari distributor yang harus mendapatkan barang tidak sesuai dengan permintaan. Hal ini berpengaruh terhadap penjualan dan menyebabkan permasalahan pada perancangan

anggaran di berbagai aspek untuk periode selanjutnya, seperti biaya untuk pengadaan alat produksi.

Selama ini untuk menangani ketidakpastian penjualan perusahaan, pihak pemilik hanya bisa melayani permintaan sebaik mungkin untuk memenuhi target penjualan. Masih belum ada cara yang bisa membantu pemilik untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya suatu cara yang dapat meramalkan penjualan dan penambahan alat. Salah satu metode yang dapat digunakan dengan metode *Single Exponential Smoothing*. Metode ini tergolong dalam metode *Time Series* (runtun waktu) yang menggunakan data masa lalu untuk memprediksi sesuatu di masa yang akan datang. Metode *Single Exponential Smoothing* (Penghalusan Exponential Tunggal) adalah suatu metode peramalan yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar. Metode tersebut dapat di implementasikan ke dalam sebuah sistem informasi.

2. Landasan Teori

2.1. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data di masa lalu dan meenmpatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Atau bisa juga dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer [2].

2.2. Peramalan Horizon Waktu

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Horizon waktu terbagi atas beberapa kategori:

1. Peramalan jangka pendek
Peramalan ini mencakup jangka waktu hingga satu tahun tetapi pada umumnya kurang dari 3 bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.
2. Peramalan jangka menengah
Peramalan ini pada umumnya mencakup hitungan bulanan hingga 3 bulan. Peramalan ini berguna untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang
Peramalan ini umumnya untuk perencanaan masa 3 tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan.

2.3. Tipe - Tipe Peramalan

Organisasi pada umumnya menggunakan tiga tipe peramalan yang utama dalam perencanaan operasi di masa depan [1].

1. Peramalan Ekonomi
Peramalan yang menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, kesediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan, dan indikator perencanaan lainnya.
2. Peramalan Teknologi

Peramalan yang memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, membutuhkan pabrik dan peralatan baru. Peramalan ini biasanya memerlukan jangka waktu yang panjang dengan memperhatikan tingkat kemajuan teknologi.

3. Peramalan Permintaan

Proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini disebut juga peramalan penjualan, yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

2.4. Pendekatan Peramalan

1. Peramalan kuantitatif, menggunakan berbagai model matematis atau metode statistik dan data historis dan atau variabel-variabel kausal untuk meramalkan permintaan.
2. Peramalan kualitatif, menggunakan intuisi, pengalaman pribadi dan berdasarkan pendapat (*judgement*) dari yang melakukan peramalan.

2.5. Pemulusan Eksponensial Tunggal (Single Exponential Smoothing / SES)

Digunakan untuk data runtut waktu yang mengikuti pola stasioner. Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah:

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \tag{1}$$

Dimana:

S_{t+1} = nilai ramalan untuk periode berikutnya

α = konstanta pemulusan

X_t = data baru atau nilai Y yg sebenarnya pada periode t

S_t = nilai pemulusan yang lama atau rata-rata pemulusan hingga periode t-1

2.6. Mean Absolute Deviation (MAD)

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 berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. Nilai MAD dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} \tag{2}$$

Dimana :

X_t = data aktual pada periode t

F_t = nilai peramalan pada periode t

n = jumlah data

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Single Exponential Smoothing

Perhitungan Metode *Single Exponential Smoothing*, diawali dengan mengumpulkan data dari buku besar. Setelah data terkumpul maka dilakukan input data ke dalam database yang merupakan tahapan dalam proses sistem usulan. Disini akan dijelaskan simulasi kasus perhitungan dengan data penjualan dari CV. Faccyndo Tirta Pratama.

Table 1. Perhitungan data penjualan

Bulan	Peramalan (SES)	Kesalahan (MAD)
Januari	-	0
Februari	15861	472
Maret	20110	653
April	14237	251
Mei	16497	79
Juni	17206	49
Juli	17644	291
Agustus	20267	279
September	17760	73
Oktober	18419	292
Nopember	15795	97

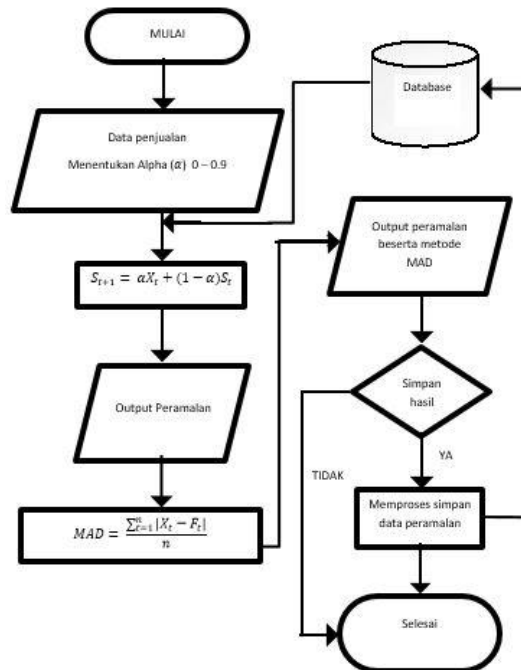
Bulan	Peramalan (SES)	Kesalahan (MAD)
Desember	14923	199

Dari data tersebut diperoleh :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t = 18524 + (1 - 0,9) 15861 = 8780 + (0,1)15861 = 20110$$

Jadi peramalan penjualan untuk bulan ke 2 pada tahun 2015 sejumlah 20110

3.2. Flowchart



Gambar 1. Flowchart

Flowchart di atas menggambarkan alur algoritma peramalan. Pertama melakukan masukan data penjualan X_t , kemudian menentukan nilai α dimana α adalah konstanta untuk pemulusan. Sistem akan menghitung dengan memasukkan data penjualan, alpha yang telah di tentukan, serta nilai pemulusan yang ada sebelumnya kepada rumus

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t \quad (3)$$

Perhitungan Metode *Single Exponential Smoothing*, diawali dengan mengumpulkan data dari buku besar. Setelah data terkumpul maka dilakukan input data ke dalam database yang merupakan tahapan dalam proses sistem usulan. Disini akan dijelaskan simulasi kasus perhitungan dengan data penjualan dari CV. Faccyndo Tirta Pratama.

3.3. Pemilihan Alpa (α)

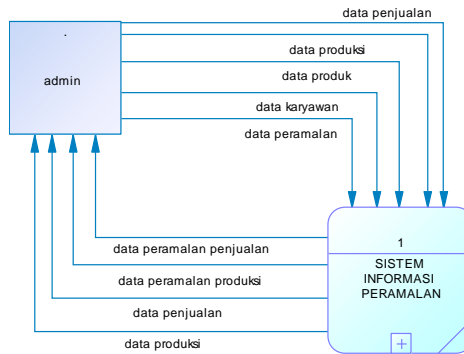
BULAN	Per Galon	0,1	MAD
Januari	15861	15.861	0
Februari	20582	16333,1	4.249
Maret	13584	16058,19	2.474
April	16748	16127,171	621
Mei	17285	16242,954	1.042
Juni	17693	16387,959	1.305
Juli	20558	16804,963	3.753
Agustus	17481	16872,566	608
September	18492	17034,51	1.457
Oktober	15503	16881,359	1.378

Nopember	14826	16675,823	1.850
Desember	16917	16699,941	217

BULAN	Per Galon	0,9	MAD
Januari	15861	15.861	0
Februari	20582	20110	472
Maret	13584	14237	653
April	16748	16497	251
Mei	17285	17206	79
Juni	17693	17644	49
Juli	20558	20267	291
Agustus	17481	17760	279
September	18492	18419	73
Oktober	15503	15795	292
Nopember	14826	14923	97
Desember	16917	16718	199

Sehingga α yang digunakan pada perhitungan adalah 0,9 dikarenakan kesalahannya lebih kecil.

3.4. Data Flow Diagram (DFD)

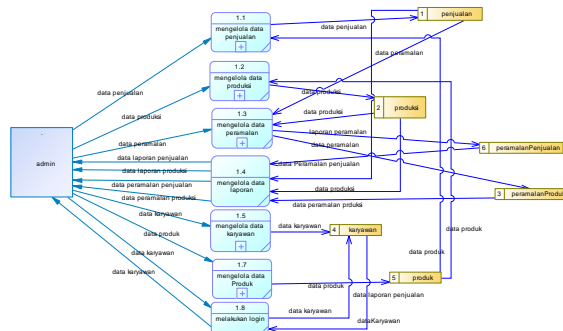


Gambar 2. DFD

Data Flow Diagram (DFD) adalah representasi grafik dari sebuah sistem yang merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data. Data Flow Diagram (DFD) menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data di mana komponen – komponen tersebut, asal, tujuan, dan penyimpanan data tersebut. Pengguna dalam system ini adalah admin.

Diagram diatas menggambarkan dari admin bisa melakukan akses data produk, data pelanggan, data karyawan, data penjualan, data produksi, setelah itu manajer mendapatkan laporan produksi, laporan penjualan, laporan peramalan.

Diagram Level 1 merupakan satu lingkaran besar yang mewakili lingkaran-lingkaran kecil yang ada didalamnya. Merupakan pemecahan dari diagram Konteks ke diagram Nol. di dalam diagram ini memuat penyimpanan data.

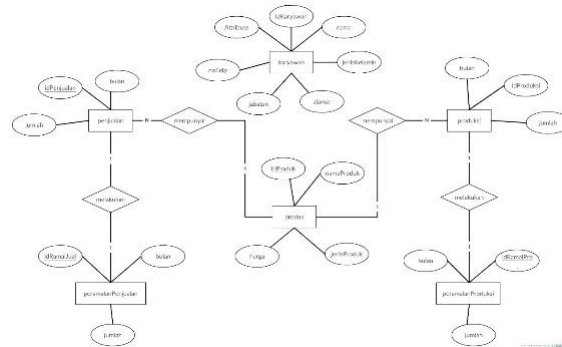


Gambar 3. Diagram Level 1

Diagram di atas menggambarkan proses dari admin mengakses data produk, data pelanggan, data karyawan, data penjualan, data produksi untuk dimasukkan ke database, lalu mengakses data pelanggan untuk dimasukkan ke dalam database pelanggan. Kemudian admin dapat melakukan peramalan yang sudah ditentukan. Setelah itu manajer mendapatkan laporan produksi, laporan penjualan, laporan peramalan.

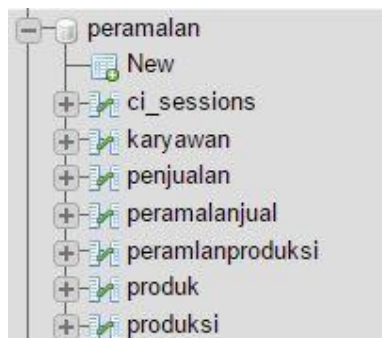
3.5. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan (relasi) antar data menggunakan beberapa simbol.



Gambar 4. ERD

Database yang digunakan adalah database Peramalan. Database ini memiliki sepuluh table diantaranya adalah table karyawan, penjualan, peramalanjual, peramalanproduksi, produk, produksi.



Gambar 5. Daftar Tabel

4. Hasil Implementasi

Halaman ini adalah halaman metode *Single Exponential Smoothing*. Pada halaman ini terdapat data hasil perhitungan *Single Exponential Smoothing* pada penjualan. Perhitungan *Single Exponential Smoothing* dilakukan pada perbulannya.

No	Tahun	Bulan	Jumlah
13	2015	Januari	1581
14	2015	Februari	2191
15	2015	Maret	1427
16	2015	April	1615
17	2015	Mai	1728
18	2015	Juni	1764
19	2015	Juli	2007
20	2015	Agustus	1739

Gambar 6. Perhitungan

Pada halaman grafik peramalan ini admin dapat melihat grafik peramalan *Single Exponential Smoothing*. Dengan adanya halaman grafik ini admin dapat memudahkan memperkirakan untuk bulan-bulan selanjutnya.



5. Uji Coba Perhitungan

Dilakukan perhitungan kepada produk galon pada setiap bulan. Perhitungan ini dilakukan pada setiap bulan selama setahun. Hasil dari perhitungan itu akan menghasilkan peramalan penjualan galon CV. Faccyndo Tirta Pratama. Pengujian dilakukan pada data tahun 2015 untuk peramalan tahun 2016 dan dilakukan perbandingan dengan pada yang ada pada tahun 2016.

Data peramalan			Data aktual		
Th.	Bln.	Jml.	Th.	Bln.	Jml.
2016	1	13051	2016	1	24.937
2016	2	12594	2016	2	17.560
2016	3	18331	2016	3	19.735
2016	4	16900	2016	4	20.281
2016	5	17678	2016	5	20.942
2016	6	17287	2016	6	18.514
2016	7	14681	2016	7	17.576
2016	8	17561	2016	8	21.996
2016	9	18492	2016	9	21.006
2016	10	20891	2016	10	20.921
2016	11	28708	2016	11	20.182
2016	12	19094	2016	12	18.668
Jumlah		215268	Jumlah		242.318
$\frac{215268}{242.318} \times 100 = 89\% \text{ (Benar)}$					

6. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan pada bab 1 hingga bab 6, maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Sistem ini dapat melakukan peramalan safety stock menggunakan metode Least Square.
2. Dari peramalan yang diperoleh dari metode di atas dapat disimpulkan bahwa metode Least Square memiliki hasil yang cukup baik.
3. Perhitungan metode dari sistem pendukung keputusan dan excel mengeluarkan hasil yang sama.

6.2. Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan sistem ini ke depannya adalah sebagai berikut :

1. Sample yang dipakai untuk membandingkan kedua metode dibuat lebih banyak agar dapat ditentukan metode mana yang paling cocok digunakan untuk perusahaan ini.
2. Jumlah produk yang dijadikan sample hendaknya ganjil.

Daftar Pustaka

- [1] Handoko, T.Hani. 2000. Dasar-Dasar Manaajemen Produksi Dan Operasi. Yogyakarta: BPFE.
- [2] Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. Operations Management. Jakarta: Salemba Empat.
- [3] Hartono, Anggi, 2012, Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Metode Exponential Smoothing Adjusted For Trend (Holt's Method) Untuk Meramalkan Penjualan. Studi Kasus: Toko Onderdil Mobil "Prodi, Purwodadi, Jurnal Eksis, vol.05, No.01.
- [4] Jonnius, dan Ali, Auzar, 2011, Analisis Forecasting Penjualan produk Perusahaan.
- [5] Kacikal, Nendang, 2013, Sistem Peramalan Dan Monitoring Persediaan Obat Di RSPG Cisarua Bogor Dengan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Dan Reorder Point.
- [6] Sugiyono, 2013, METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D, Alfabeta, vol.19.
- [7] Indrajani, Wily, 2007, Analisis dan Perancangan Sistem Penjualan Berbasis Web Pada PT. Sarang Imitasi, Seminar Nasional Teknologi 2007.