

## FORECASTING PEMAKAIAN DAN PENGADAAN BAHAN MATERIAL PROYEK MARKA JALAN DENGAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING

Nomi Putri S. Simbolon

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan  
Email: nomiputri.stth@gmail.com

### ABSTRAK

Pemanfaatan data yang ada untuk menunjang kegiatan dalam pengambilan keputusan tidak cukup hanya dengan mengandalkan data operasional saja, diperlukan suatu analisis data untuk menggali potensi-potensi informasi yang ada. Salah satu teknik data mining yang bisa dilakukan yaitu peramalan (*forecasting*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan pemakaian material proyek marka jalan menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Dengan metode *Exponential Smoothing* akan dicari nilai alpha secara acak sampai menemukan *alpha* yang memiliki *error* yang minimum yang dihitung dengan *Means Absolute Percentage Error* (MAPE). Maka hasil peramalan yang memiliki *alpha* dengan nilai error minimumlah yang direkomendasikan sebagai hasil peramalan untuk periode selanjutnya. Hasil analisa *forecasting* pemakaian material bahan mentah periode tahun 2017 direkomendasikan menggunakan nilai alpha 0,1 didapat hasil *forecasting* sebesar 1278 dengan nilai *error* MAPE sebesar 5,0419%. Sedangkan hasil *forecasting* untuk material bahan jadi menggunakan alpha 0,3 didapat hasil *forecasting* sebesar 827 dengan nilai *error* MAPE sebesar 4,8099%.

**Kata Kunci :** Data Mining, Prediksi, *Exponential Smoothing*, *Means Absolute Percentage Error* (MAPE)

### ABSTRACK

*The benefits of existing data to advance the activities in decision-making is not enough just relying on operating data only, required a data analysis to explore the potential of existing information. one data mining technique that can be done that is forecasting. This study to forecast the use of road marking project materials uses the Exponential Smoothing method. Exponential Smoothing method searched for random alpha values to find alpha that has a minimal error calculated with Means Absolute Percentage Error (MAPE). Then the results of forecasting that has alpha with minimal error value set as a result of forecasting for the next period. The results of forecasting analysis of the use of raw material material for the period of 2017 is set to use alpha value 0.1 can forecasting results worth 1278 with MAPE error value of 5.0419%. While forecasting results for material materials so using alpha 0.3 can forecasting results of 827 with MAPE error value of 4.8099%.*

**Key Word :** Data Mining, Forecasting, *Exponential Smoothing*, *Means Absolute Percentage Error* (MAPE)

## 1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan data yang ada untuk menunjang kegiatan dalam pengambilan keputusan tidak cukup hanya dengan mengandalkan data operasional saja, diperlukan suatu analisis data untuk menggali potensi-potensi informasi yang ada.

---

Para pengambil keputusan berusaha untuk memanfaatkan gudang data yang sudah dimiliki untuk menggali informasi yang berguna membantu dalam mengambil keputusan. Hal ini mendorong munculnya cabang ilmu baru untuk mengatasi masalah penggalian informasi atau pola yang penting atau menarik dari data dalam jumlah besar yang disebut dengan data mining. Data mining adalah suatu konsep yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi didalam database [1].

Permasalahan yang umum dihadapi adalah bagaimana memprediksi pemakaian bahan material di masa mendatang berdasarkan data yang telah direkap sebelumnya. Prediksi tersebut sangat berpengaruh pada keputusan untuk menentukan jumlah bahan baku material yang harus disediakan oleh perusahaan. Apabila persediaan bahan material kurang, maka perusahaan tidak dapat bekerja dengan optimal. Pada sisi lain, jika perusahaan mengadakan persediaan bahan baku yang terlalu besar dibandingkan dengan kebutuhannya, maka hal ini akan mengakibatkan besarnya biaya penyimpanan digudang, turunnya kualitas barang serta hilangnya penggunaan dana kepada hal-hal lain karena dan terlalu lama terikat dalm persediaan bahan baku material. Hal ini dapat meningkatkan menurunnya keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam suatu periode tertentu. Untuk menentukan jumlah pemakaian bahan material marka jalan, pihak perusahaan dapat menerapkan sebuah metode yang dapat memperkirakan data pemakaian bahan material diwaktu mendatang dengan metode prediksi (*forecasting*).

Kata mining merupakan kiasan dari bahasa Inggris, mine. Jika mine berarti menambang sumber daya yang tersembunyi di dalam tanah, maka data mining merupakan penggalian makna yang tersembunyi dari kumpulan data yang sangat besar. Karena itu data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, statistik dan basis data. Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual [2].

Langkah-langkah dalam menemukan pengetahuan (*discovery knowledge*) meliputi :

1. Data *cleaning*, menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten.
2. Data *integration*, menggabungkan berbagai sumber data
3. Data *selection*, menerima data yang berhubungan dengan analisa dari database
4. Data *transformation*, mengubah data ke bentuk yang sesuai untuk mining dengan melakukan agregasi atau summary.
5. Data *mining*, melakukan proses mining untuk mengekstrak data.
6. *Pattern evaluation*, mengidentifikasi pola yang menggambarkan pengetahuan (*knowledge*).
7. *Knowledge presentation*, menampilkan mined knowledge kepada pengguna.

Peramalan merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis [3].

Penggunaan forecasting atau prediksi sudah banyak banyak digunakan dalam kegiatan organisasi guna mempersiapkan kondisi yang mungkin akan terjadi di masa yang akan datang. Prediksi juga merupakan dasar dari seluruh keputusan bisnis, meskipun tidak akan benar-benar tepat, tetapi organisasi dapat memperoleh gambaran untuk mengambil keputusan [1]. Melalui forecasting diharapkan dapat meminimalisasi pengaruh ketidakpastian dari masa depan. Sehingga mendapatkan nilai *forecast* yang memiliki kesalahan peramalan atau *forecast error* yang paling minimum merupakan tujuan dari *forecasting*. Hal ini menunjukkan bahwa forecasting merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Efektivitas sistem peramalan dalam membantu organisasi dapat dievaluasi berdasarkan lima kriteria berikut :

1. *Accuracy*. Ini merupakan aspek terpenting dari *forecast*, karena perbedaan antara aktual dan forecast berarti biaya.
2. *Stability vs Responsiveness*. Artinya *forecast* harus mampu mengcover kompleksitas dan ketidakpastian lingkungan baik yang disebabkan oleh *long term growth trend* maupun *seasonal influences*.
3. *Objectivity*. Kadang-kadang kondisi yang diramalkan tidak dapat atau tidak ada kaitannya dengan data historis yang digunakan dalam *forecasting*.
4. *Timing*. Agar sistem forecasting dapat efektif, maka *forecast* harus tersedia tepat waktu.
5. *Benefit to Cost Ratio*. Merupakan perbandingan antara manfaat yang berupa perbaikan kualitas keputusan sehubungan dengan adanya sistem peramalan yang diukur dengan *cost saving* dan biaya untuk membangun dan memelihara sistem peramalan.

*Smoothing* adalah mengambil rata-rata dari nilai pada beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode, *exponential smoothing* adalah suatu peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun secara exponential terhadap nilai-nilai observasi yang lebih tua. Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data baru [4]. Metode *exponential smoothing* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, dan *triple exponential smoothing*. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *single exponential smoothing* untuk melakukan *forecasting*. Persamaan metode *Single Exponential Smoothing* adalah :

$$A_{t-1} = \text{Nilai aktual untuk periode sebelumnya (t-1)} \quad (1)$$

Berdasarkan rumus di atas, peramalan *Single Exponential Smoothing* dihitung berdasarkan hasil peramalan ditambah kesalahan peramalan periode sebelumnya. Jadi, kesalahan peramalan sebelumnya digunakan untuk mengoreksi peramalan berikutnya.

Metode *Single Exponential Smoothing* membutuhkan nilai *alpha* ( $\alpha$ ) sebagai nilai parameter pemulusan. Bobot nilai  $\alpha$  lebih tinggi diberikan kepada data yang lebih baru, sehingga nilai parameter  $\alpha$  yang sesuai akan memberikan ramalan yang optimal dengan nilai kesalahan (*error*) terkecil. Untuk mendapatkan nilai  $\alpha$  yang tepat pada umumnya dilakukan dengan *trial and error* untuk menentukan nilai kesalahan terendah. Nilai  $\alpha$  dilakukan dengan membandingkan menggunakan interval pemulusan antara  $0 < \alpha < 1$ , yaitu  $\alpha$  (0,1 sampai dengan 0,9). Metode ini hanya mampu memberikan ramalan satu

periode ke depan dan cocok untuk data yang mengandung unsur *stationer*. Karena jika diterapkan pada serial data yang memiliki trend yang konsisten, ramalan yang dibuat akan selalu berada dibelakang *trend*. Selain itu, metode *eksponensial* ini juga memberikan bobot yang relatif lebih tinggi pada nilai pengamatan terbaru dibanding nilai-nilai periode sebelumnya [5].

Ketepatan ramalan adalah suatu hal yang penting untuk peramalan, yaitu bagaimana mengukur kesesuaian antara data yang sudah ada dengan data peramalan. Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total. Tiga dari perhitungan yang paling terkenal adalah deviasi mutlak rerata (*Mean Absolute Deviation-MAD*), kesalahan kuadrat rerata (*Mean Squared Error-MSE*), dan kesalahan persen mutlak rerata (*Mean Absolute Percentage Error – MAPE*) [3]. MAPE dihitung dengan rumus :

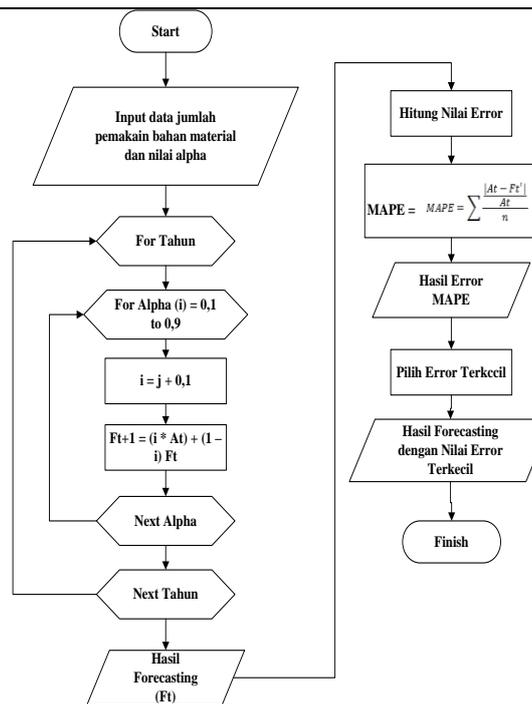
$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n}\right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> : Data aktual pada periode t
- F<sub>t</sub> : Nilai peramalan pada periode t
- n : Jumlah data

## 2. METODE PENELITIAN

PT. Jonathan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang proyek pengerjaan marka jalan yang berlokasi di Kota Medan. Jenis bahan material proyek marka jalan yang ada di PT. Jonathan terdiri dari dua bahan material, yaitu material bahan mentah dan bahan jadi. Berdasarkan analisis kriteria penilaian *forecasting* jumlah pemakaian bahan material proyek marka jalan yang dilakukan, selanjutnya dilakukan analisis metode *Exponential Smoothing*, dimana penulis menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Proses *forecasting* menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dimulai dengan penginputan data aktual (data pemakaian bahan material) dan menginputkan nilai  $\alpha$  (*alpha*), kemudian menghitung hasil *forecasting*. Selanjutnya menghitung nilai *error forecasting* menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk mengetahui tingkat *error* terkecil menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* pada  $\alpha$  tertentu, kemudian membandingkan nilai *error* sehingga dapat ditentukan pada nilai  $\alpha$  mana yang paling sesuai digunakan sebagai rekomendasi *forecasting* untuk periode akan datang. Adapun diagram alir (*flowchart*) dari proses *forecasting* menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Metode Exponential Smoothing

Data pemakaian bahan material Kapur Mask 800 dan *Thermo* Kuning (Rimantara) pada PT. Jonathan seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pemakaian Material Kapur Mask 800 dan *Thermo* Kuning (Rimantara) Periode Tahun 2012 – Tahun 2016

Periode Tahun (t)	Material Bahan Jadi	Jumlah Pemakaian (X <sub>t</sub> )	Material Bahan Mentah	Jumlah Pemakaian (X <sub>t</sub> )
2012	Kapur Mask 800	1248	Thermo Kuning (Rimantara)	873
2013		1364		798
2014		1216		790
2015		1369		812
2016		1372		831

Sumber : (PT. Jonathan)

Adapun hasil perhitungan *forecasting* material Kapur Mask 800 menggunakan alpha 0,1 adalah sebagai berikut :

Karena pada saat t=1 nilai F<sub>1</sub> (*forecasting* pada periode pertama) belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai F<sub>1</sub> sama dengan nilai data periode pertama (X<sub>1</sub>) sebesar 1248.

$$\begin{aligned}
 F_1 &= X_1 = 1248 \\
 F_2 &= \alpha * X_1 + (1 - \alpha) * F_1 \\
 F_2 &= 0,1 * 1248 + (1 - 0,1) * 1248 \\
 &= 124,8 + 1123,2 \\
 &= 1248 \\
 F_3 &= \alpha * X_2 + (1 - \alpha) * F_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_3 &= (0,1 * 1364) + (1 - 0,1) * 1248 \\
 &= 136,4 + 1123,2 \\
 &= 1259,6 \\
 F_4 &= \alpha * X_3 + (1-\alpha) * F_3 \\
 F_4 &= (0,1 * 1216) + (1 - 0,1) * 1259,6 \\
 &= 121,6 + 1133,64 \\
 &= 1255,24 \\
 F_5 &= \alpha * X_4 + (1-\alpha) * F_4 \\
 F_5 &= (0,1 * 1369) + (1 - 0,1) * 1255,24 \\
 &= 136,9 + 1129,716 \\
 &= 1266,616
 \end{aligned}$$

Maka hasil *forecasting* untuk periode selanjutnya adalah :

$$\begin{aligned}
 F_6 &= \alpha * X_5 + (1-\alpha) * F_5 \\
 F_6 &= (0,1 * 1372) + (1 - 0,1) * 1266,616 \\
 &= 137,2 + 1139,9544 \\
 &= 1277,1544
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka data hasil *forecasting* material Kapur Mask 800 periode selanjutnya dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil *Forecasting* Material Kapur Mask 800 Dengan  $\alpha = 0,1$

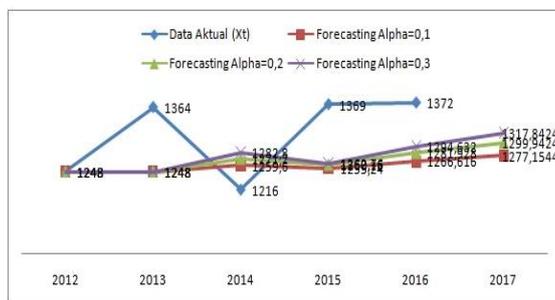
Periode Tahun (t)	Material Bahan Jadi	Jumlah Pemakaian (X <sub>t</sub> )	Hasil Forecasting (F <sub>t</sub> )
2012	Kapur Mask 800	1248	1248
2013		1364	1248
2014		1216	1259,6
2015		1369	1255,24
2016		1372	1266,616
2017			

Perbandingan hasil *forecasting* jumlah pemakaian bahan material proyek marka jalan pada PT. Jonathan dengan menggunakan nilai *alpha* 0,1 sampai 0,3 dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil *Forecasting* Pemakaian Bahan Material Kapur Mask 800 PT. Jonathan Periode Tahun 2017

Periode Tahun (t)	Jumlah Pemakaian (X <sub>t</sub> )	Hasil Forecasting (F <sub>t</sub> )		
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$
2012	1248	1248	1248	1248
2013	1364	1248	1248	1248
2014	1216	1259,6	1271,2	1282,8
2015	1369	1255,24	1260,16	1262,76
2016	1372	1266,616	1281,928	1294,632
2017	-	1277,1544	1299,9424	1317,8424

Adapun grafik perbandingan hasil *forecasting* jumlah bahan material Kapur Mask 800 periode tahun 2017 dengan alpha 0,1 sampai dengan alpha 0,3 dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2 Grafik Perbandingan Hasil Forecasting Material Kapur Mask 800**

Perhitungan error menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan untuk mengetahui tingkat error terkecil menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* pada  $\alpha$  tertentu, sehingga dapat ditentukan pada nilai  $\alpha$  mana yang paling sesuai digunakan sebagai hasil keputusan untuk memprediksi jumlah pemakaian bahan material proyek marka jalan pada PT. Jonathan untuk periode berikutnya.

**Tabel 4. Selisih Data Aktual Material Kapur Mask 800 Pada  $\alpha = 0,1$**

Periode Tahun (t)	Jumlah Pemakaian (X <sub>t</sub> )	Hasil Forecasting (F <sub>t</sub> )	Selisih  X <sub>t</sub> -F <sub>t</sub>
2012	1248	1248	0
2013	1364	1248	116
2014	1216	1259,6	43,6
2015	1369	1255,24	113,76
2016	1372	1266,616	105,384
2017	-	1277,1544	1277,1544
<b>Total :</b>	<b>6569</b>	<b>7554,61</b>	<b>1655,8984</b>

Berdasarkan tabel 3.14 maka dapat diketahui bahwa jumlah periode *forecasting* (n) = 5, sehingga nilai MAPE dapat di hitung sebagai berikut :

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

$$MAPE = \frac{100\%}{5} (1655,8984/6569)$$

$$MAPE = 0,05041554 \text{ atau } 5,041553966\%$$

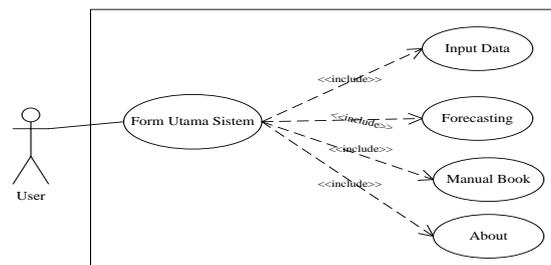
Adapun hasil perbandingan nilai *error forecasting* material Kapur Mask 800 dengan alpha 0,1 sampai alpha 0,3 dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Perbandingan Nilai Error Forecasting Material Kapur Mask 800**

Periode Tahun (t)	Data Material Kapur Mask 800 (X <sub>t</sub> )	Hasil Forecasting (F <sub>t</sub> )		
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$
2012	873	1248	1248	1248
2013	798	1248	1248	1248
2014	790	1259,6	1271,2	1282,8
2015	812	1255,24	1260,16	1262,76
2016	831	1266,616	1281,928	1294,632
2017	-	1277,1544	1299,9424	1317,8424
Error MAPE		0,05041554	0,050846534	0,051278746

Berdasarkan tabel 5 perbandingan hasil perhitungan nilai *error* MAPE terkecil dapat diperoleh pada nilai pemulusan (smoothing)  $\alpha = 0,1$  yaitu 0,05041554. Maka hasil *forecasting* pemakaian bahan material Kapur Mask 800 untuk periode selanjutnya yang direkomendasikan menggunakan  $\alpha = 0,1$  yaitu sebesar 1277,1544 atau 1277.

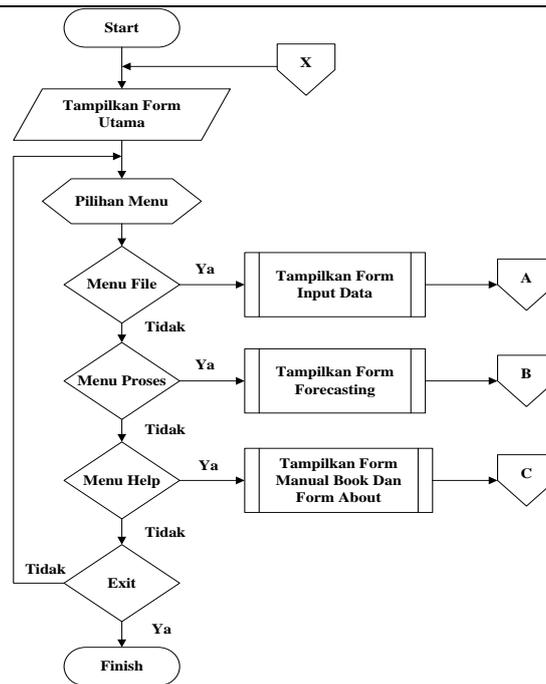
Setelah melakukan analisa *forecasting* pemakaian bahan material proyek marka jalan pada PT. Jonathan dengan metode *Single Exponential Smoothing*, selanjutnya dilakukan perancangan terhadap sistem tersebut. Adapun perancangan yang dilakukan meliputi perancangan *use case* diagram sistem, perancangan *activity* diagram sistem, perancangan *flowchart* sistem, perancangan antarmuka sistem (*interface*) dan perancangan database.



**Gambar 3 Use Case Diagram Sistem**

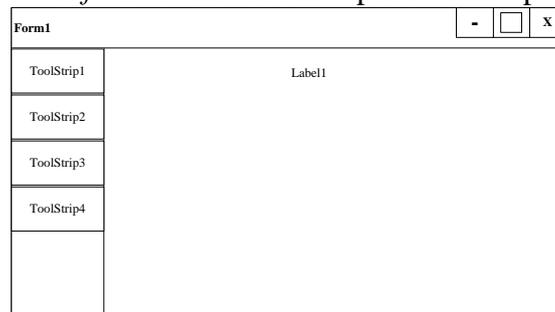
*Use case* diagram aliran sistem dimulai dengan menampilkan *form* utama sistem, selanjutnya *user* bisa mengakses menu *input data*, menu *forecasting*, menu *manual book* dan *about* dan menu *exit*.

*Flowchart* sistem berisikan langkah-langkah proses program aplikasi prediksi dari awal hingga akhir. *Flowchart* sistem aplikasi diperlihatkan pada gambar 4.



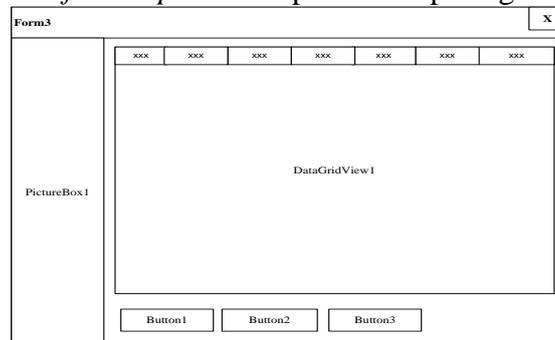
Gambar 4 Flowchart Sistem

Adapun rancangan dari *form* utama sistem seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5 Rancangan Form Utama Sistem

Adapun rancangan dari *form input* data dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6 Rancangan Form Input Data

*Form forecasting* adalah *form* yang dirancang untuk menampilkan proses untuk menghitung dan menampilkan data hasil *forecasting*. Adapun bentuk rancangan form hasil *forecasting* seperti terlihat pada gambar dibawah ini.

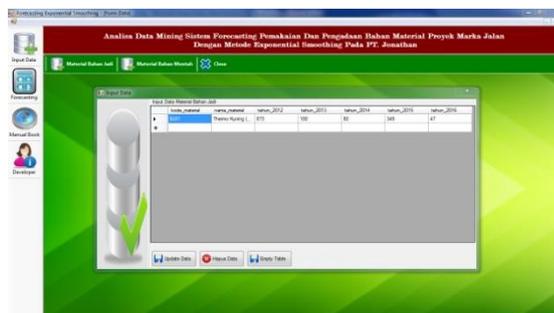
Adapun rancangan dari halaman *Klasifikasi Buku* seperti terlihat pada gambar dibaawah ini.

**Gambar 7 Rancangan Form Forecasting**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

. Berdasarkan hasil dari program dilakukan dengan membuat *file project* dari perangkat lunak yang dibuat. *File project* merupakan suatu gabungan dari beberapa *form* program yang berfungsi sebagai media tatap muka antara user dan sistem. Setiap *form* program berisikan data tentang layar antar muka yang disimpan pada *file form*.

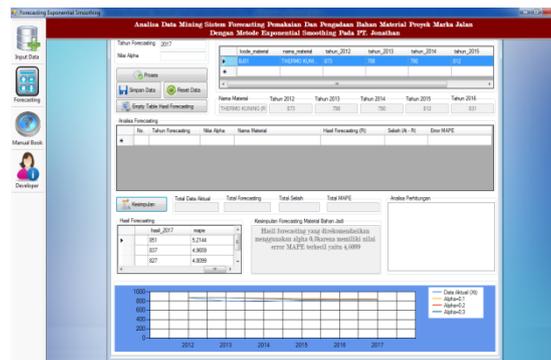
Pada *form* utama dapat dijelaskan form utama bertindak sebagai *form induk* dari semua *form*, dimana pada *form* ini terdapat empat buah menu yang bisa diakses oleh *user*, yaitu menu input data, menu *forecasting*, menu manual *book* dan menu *developer*.



**Gambar 8 Implementasi Form Input Data**

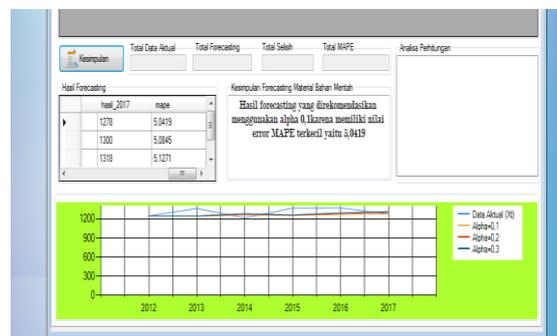
Pada *form* input data dapat dijelaskan proses input data material bahan jadi dimulai dengan menginputkan data langsung pada tabel, yaitu kode material, nama material, jumlah pemakaian bahan material dari periode tahun 2012 sampai periode tahun 2016, selanjutnya pilih *button* Simpan Data untuk menyimpan data ke dalam *database*.

*Form forecasting* akan ditampilkan jika *user* memilih menu *forecasting* pada *form* utama sistem. Adapun implementasi dari *form forecasting* seperti terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9 Implementasi Form Forecasting

Pada *form* ini sistem juga akan menampilkan hasil perbandingan nilai *alpha* dalam bentuk grafik seperti terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 10 Implementasi Hasil Rekomendasi Forecasting

Setelah mendapatkan hasil *forecasting* material bahan jadi untuk setiap nilai *alpha*, maka dilakukan proses perbandingan untuk mendapatkan hasil *forecasting* terbaik yang direkomendasikan untuk periode selanjutnya, dimana tolak ukurnya berdasarkan nilai *error* MAPE terkecil yang dihasilkan. Proses perbandingan dengan memilih *button* Kesimpulan maka sistem akan menampilkan hasil *forecasting* material “Thermo Kuning (Rimantara)” yang direkomendasikan menggunakan *alpha* 0,3 yaitu 827 dengan nilai *error* MAPE terkecil yaitu sebesar 4,8099%.

Setelah mendapatkan hasil *forecasting* material bahan jadi untuk setiap nilai *alpha*, maka dilakukan proses perbandingan untuk mendapatkan hasil *forecasting* terbaik yang direkomendasikan untuk periode selanjutnya, dimana tolak ukurnya berdasarkan nilai *error* MAPE terkecil yang dihasilkan. Proses perbandingan dengan memilih *button*

---

Kesimpulan maka sistem akan menampilkan hasil *forecasting* material “Kapur Mask 800 (GM 9/4)” yang direkomendasikan menggunakan  $\alpha$  0,1 yaitu 1278 dengan nilai *error* MAPE terkecil yaitu sebesar 5,0419%.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan implementasi sistem data *mining forecasting* pemakaian data material proyek marka jalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Histori data pemakaian material proyek marka jalan dapat dijadikan bahan untuk memprediksi pemakaian material pada periode selanjutnya. Dimana teknik yang digunakan adalah data mining dengan metode *Exponential Smoothing*. Hasil analisa *forecasting* material bahan jadi dengan nilai  $\alpha$  0,1 sebesar 851,  $\alpha$  0,2 sebesar 837 dan  $\alpha$  0,3 sebesar 827. Sedangkan hasil analisa *forecasting* material bahan mentah dengan nilai  $\alpha$  0,1 sebesar 1278,  $\alpha$  0,2 sebesar 1300 dan  $\alpha$  0,3 sebesar 1318.
2. Tingkat akurasi *error* hasil *forecasting* dapat dihitung dengan menggunakan MAPE (*Means Absolute Percentage Error*). Hasil *forecasting* material bahan jadi dengan  $\alpha$  0,1 diperoleh *error* MAPE sebesar 5,2144%,  $\alpha$  0,2 *error* MAPE sebesar 4,9659% dan  $\alpha$  0,3 *error* MAPE sebesar 4,8099%. Sedangkan Hasil *forecasting* material bahan mentah dengan  $\alpha$  0,1 diperoleh *error* MAPE sebesar 5,0419%,  $\alpha$  0,2 *error* MAPE sebesar 5,0845% dan  $\alpha$  0,3 *error* MAPE sebesar 5,1271%.
3. Data *mining* sistem *forecasting* dengan metode *Exponential Smoothing* berhasil diterapkan kedalam aplikasi yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pemakaian bahan material proyek marka jalan untuk periode satu tahun dengan hasil perhitungan secara manual sama dengan hasil perhitungan aplikasi. Berdasarkan hasil analisa *forecasting*, maka yang direkomendasikan untuk jumlah pemakaian material bahan jadi periode tahun selanjutnya adalah menggunakan  $\alpha$  0,3 karena nilai *error forecasting* yang dihasilkan lebih kecil dari  $\alpha$  0,1 dan  $\alpha$  0,2 yaitu sebesar 4,8099%. Sedangkan hasil *forecasting* yang direkomendasikan untuk material bahan mentah menggunakan  $\alpha$  0,1 karena nilai *error forecasting* yang dihasilkan lebih kecil dari  $\alpha$  0,2 dan  $\alpha$  0,3 yaitu sebesar 5,0419%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan rekan yang telah mendukung terhadap penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Andini. T. D & Auristandi. P. 2016. Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD ACHMAD JAYA Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA) Vol.10, No.1. STMIK ASIA Malang.

- [2]. Aprilla. DC, dkk. 2013. Belajar Data Mining Dengan Rapid Miner. E-Book.
- [3]. Fachrurrazi. S. 2015. Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok. Jurnal Techsi Vol. 6 No. 1. Universitas Malikussaleh Aceh.
- [4]. Margi. K. S & Pendawa. S. W. 2015. Analisa Dan Penerapanmetode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi). Pros iding SNATIF Ke -2. Universitas Bunda Mulia.
- Sutrisno. V. R. 2013. Analisis Forecasting Untuk Data Penjualan Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Single Exponential Smoothing: Studi Kasus PT Guna Kemas Indah. FASILKOM. Universitas Indonesia.
- [5]. Sutrisno. V. R. 2013. Analisis Forecasting Untuk Data Penjualan Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Single Exponential Smoothing: Studi Kasus PT Guna Kemas Indah. FASILKOM. Universitas Indonesia.
- [6]. Andi. (2009), Data Mining dan Web Mining, <http://andyku.wordpress.com/2008/04/17/data-mining-dan-web-mining/>.
- [7]. Enur Irdiansyah. (2010). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Minuman di PT. Pepsi Cola Indobeverage menggunakan metode clustering, UNIKOM, Bandung.
- [8]. Iko Pramudiono. (2009). Pengantar Data Mining: Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data, <http://ilmukomputer.org/2008/11/25/pengantardata-mining/>.