

# SISTEM PERAMALAN PEMINJAMAN BUKU PER BIDANG DI PERPUSTAKAAN DAERAH JEMBER MENGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Rizky Febriansyah (1110651147)<sup>1)</sup> Deni Arifianto, S.Kom<sup>2)</sup> Bagus Setya R, S.T, M.Kom<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata. 49, Jember, 68121, Telp. +62331 336728

Email : [rive.elnino@gmail.com](mailto:rive.elnino@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Perpustakaan merupakan sarana untuk memperoleh berbagai sumber informasi, selain itu banyak juga manfaat lain yang dapat diperoleh melalui perpustakaan. Dimana banyak sekali antusiasme masyarakat untuk meminjam buku terutama di “perpustakaan daerah Jember”. Hal ini informasi ketersediaan stock buku sesuai dengan pengeluaran buku yang terpinjam sangatlah penting mengingat minat masyarakat untuk membaca sangatlah tinggi. Sehingga bila terjadi kesalahan dalam perhitungan akan stock buku, maka akan terjadi kekecewaan dalam diri konsumen. Berdasarkan permasalahan di atas, di butuhkan sebuah system peramalan guna menentukan persediaan buku yang sesuai dengan permintaan. Untuk memprediksi jumlah peminjam buku digunakan metode *double exponential smoothing* yang akan di hitung menggunakan aplikasi yang berjalan pada VB dan MYSQL. Berdasarkan hasil analisa pengujian yang telah dilakukan, di dapatkan nilai alpha 0,5 merupakan perhitungan peramalan terbaik dengan nilai rata-rata kesalahan 6,88%.

**Kata kunci :** Peramalan, Perpustakaan, Double Exponential Smoothing, MAPE

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi komputer saat ini sangatlah membantu dalam mendukung kegiatan operasional suatu bidang usaha untuk memudahkan manusia dalam mendapatkan data atas informasi secara cepat, tepat, dan akurat sehingga efektifitas dan efisiensi kerja tercapai. Adapun disetiap lembaga khususnya perpustakaan, komputer menjadi alat untuk mempermudah kinerja setiap karyawan yang bertugas khususnya dalam pengolahan buku. PERPUSTAKAAN DAERAH Jember memiliki frekuensi yang berbeda – beda terhadap jumlah peminjam buku setiap bulannya. Oleh karena itu untuk kelancaran dalam proses pinjam-meminjam

buku perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah peminjam buku di masa mendatang, sehingga stock buku yang tersedia tidak mengalami kendala. Berdasarkan hal tersebut metode time series yang pling tepat digunakan untuk penelitian ini menggunakan metode *double exponential smoothing* dimana metode tersebut adalah salah satu metode peramalan untuk meramalkan suatu data pada periode yang akan datang sehingga dapat dijadikan sebagai cara dalam menentukan kemungkinan yang akan terjadi pada peningkatan jumlah peminjam buku di perpustakaan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Peramalan

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang". (John E. Biegel, 1999).

### 2.2 Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* (Makridakis, 1999) merupakan prosedur perbaikan terus menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dalam pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama.

### 2.3 Double Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. *Exponential smoothing* dengan adanya trend seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode – level dan trendnya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. (Makridakis, 1999).

Rumus untuk Double exponential smoothing adalah sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t \cdot m, \text{ dimana } m = 1$$

Keterangan :

$X_t$  = Data *demand* pada periode t

$S'_t$  = Nilai pemulusan I periode t

$S''_t$  = Nilai pemulusan II periode t

$S'_{t-1}$  = Nilai pemulusan pertama sebelumnya (t-1)

$S''_{t-1}$  = Nilai pemulusan kedua sebelumnya (t-1)

a = Konstanta pemulusan

$a_t$  = Intersepsi pada periode t

$b_t$  = Nilai trend periode t

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

m = Jumlah periode waktu kedepan yang diramalkan.

### 2.4 MAPE

Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai *mean*-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun dan Majid, 2003).

Rumus MAPE adalah sebagai berikut

$$MAPE \frac{1}{n} = \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} 100$$

Keterangan :

$X_t$  = data aktual pada periode ke t

$F_t$  = nilai ramalan pada periode ke t

$n$  = banyaknya periode waktu

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perpustakaan daerah Jember yang beralamat di Kota Jember Kabupaten Jember, Propinsi Jawa Timur. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja, Karena perpustakaan daerah Jember merupakan tempat untuk membaca dan meminjam buku yang cukup banyak peminatnya.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Agar dalam penentuan data yang tepat, penulis melakukan penelitian dengan pengumpulan data berupa hasil data peminjam buku di perpustakaan daerah Jember. Karena dalam melakukan penelitian ini peneliti harus dapat melihat dan mendapatkan informasi secara akurat tanpa adanya pendapat atau ulasan dari pemilik informasi.

##### 1. Analisa

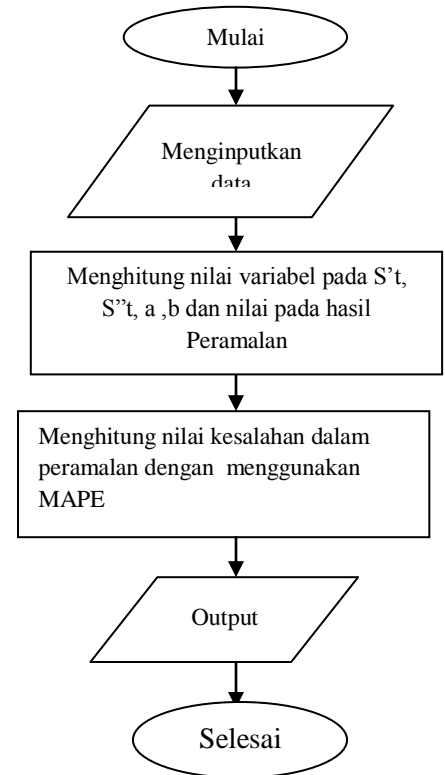
Dalam tahap ini, peneliti melakukan penelitian dengan meneliti jumlah peminjam buku di perpustakaan daerah Jember. Dalam penelitian yang dilakukan ini dibutuhkan data-data pendukung yang telah diperoleh dengan salah satu metode pengumpulan data yang relevan.

##### 2. Studi pustaka

Study pustaka dilakukan untuk menunjang metode wawancara dan observasi yang telah dilakukan. Pengumpulan informasi yang

dibutuhkan dalam mencari referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

### 3.3 Desain Sistem



Gambar 3.1 Flowchart

Keterangan :

Menginputkan data peminjam buku perpustakaan pada tahun 2014 dalam proses awal, kemudian di hitung dengan mode peramalan menggunakan double exponential smoothing. Setelah diketahui hasil peramalan selanjutnya menghitung nilai kesalahan yang di dapat menggunakan MAPE.

## 4. HASIL DAN PEMBAHSAN

### 4.1 Implementasi Sistem

Dalam tahap ini akan di paparkan proses peramalan peminjaman buku periode ke depan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dan menghitung nilai kesalahan peramalannya menggunakan *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE). Tahap implementasi merupakan tahap mewujudkan hasil perancangan menjadi sebuah program aplikasi yang dapat di operasikan demi mencapai hasil yang sesuai dengan hasil rancangan.

Agar mempermudah proses per-hitungan dan analisa peramalan, maka dibuatlah program peramalan tersebut dengan bahasa pemograman Visual Basic.



### 4.2 Hasil Peramalan Double Exponential Smoothing

Berdasarkan hasil analisa peramalan yang dilakukan dengan variable alpha 0.1 sampai 0.9. Didapatkan nilai alpha 0.5 merupakan hasil perhitungan peramalan terbaik, dengan nilai rata-rata kesalahan peramalan 6,88 % pertahun di semua bidang buku. Kemudian hasil akan di cetak dan di buat dokumen sebagai bukti dan data manager agar

info tidak hanya untuk pengguna melainkan untuk umum.

NO	Bulan	Tahun	Peramalan	Kesalahan
1	JANUARI	2014	152	0.00
2	FEBRUARI	2014	206	0.00
3	MARET	2014	172	10.76
4	APRIL	2014	114	8.77
5	MEI	2014	122	7.48
6	JUNI	2014	87	11.06
7	JULI	2014	83	19.39
8	AGUSTUS	2014	57	25.77
9	SEPTEMBER	2014	83	20.68
10	OKTOBER	2014	60	11.65
11	NOPEMBER	2014	92	9.19
12	DESEMBER	2014	85	1.53

Alpha 0.5  
MAPE 10.52

## 5. Kesimpulan dan saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil peramalan peminjaman buku per bidang menggunakan metode *double exponential smoothing* menghasilkan nilai yang optimal, ditunjukan dengan hasil kesalahan peramalan (*Mean Absolute Precentage Error*) dibawah 20%
2. Didapatkan nilai alpha 0.5 yang merupakan peramalan terbaik dengan rata-rata kesalahan terkecil selama 1 tahun, yakni 6,88 %
3. Metode *double exponential smoothing* terbukti mampu meramalkan data yang bersifat data trend.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang ditujukan untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu :

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan perhitungan Exponential Smoothing dapat lebih disesuaikan dengan bentuk data aktual yang akan digunakan.
2. Untuk memperoleh perhitungan peramalan yang optimal, disarankan menggunakan data set dengan *value* / nilai yang cukup tinggi.
3. Hasil peramalan yang dihasilkan, dapat dikembangkan untuk meramalkan 1 tahun ke depan.

## REFERENSI

- [1] Biegel, John E, 1991, *Pengendalian Produksi suatu pendekatan kuantitatif akademika presindo*, Jakarta
- [2] Makridakis, Spyros dan Wheelwright, Steven C. 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta, Binarupa Aksara.
- [3] Zainun, N. Y., dan Majid, M. Z. A. 2003. *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia.