

# Smoothing Data Fluktuatif Dengan Exponential Smoothing Studi Kasus Data Curah Hujan

Arita Witanti

Universitas Mercu Buana Yogyakarta; Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta . Telp: 0274-6498212  
e-mail: [arita.witanti@gmail.com](mailto:arita.witanti@gmail.com)

## Abstrak

*Data fluktuatif adalah data yang mengandung noise. Smoothing adalah salah satu cara untuk menghilangkan noise pada data fluktuatif. Pada penelitian kali ini akan dibandingkan beberapa metode smoothing data yang sesuai untuk data fluktuatif; Dengan studi kasus data curah hujan. Adapun metode yang telah dibandingkan adalah moving average 1, moving average 2 dan exponential smoothing. Hasil penelitian menunjukkan exponential smoothing menghasilkan data hasil processing yang paling halus, kurva paling mulus. Sehingga untuk kasus data curah hujan exponential smoothing lebih baik dibandingkan dengan moving average 1 dan 2. Adapun data curah hujan yang dipakai adalah data curah hujan provinsi Banggai tahun 2004-2009. Smoothing data fluktuatif pada kasus data curah hujan menggunakan metode Moving Average 1, Moving Average 2, dan Exponential Smoothing didapatkan hasil terbaik saat menggunakan Moving Average 2. Dengan nilai MAE terkecil sebesar 32,67.*

**Kata kunci**—Data fluktuatif, curah hujan, smoothing, exponential smoothing

## Abstract

*The fluctuated data is data that contains noise. Smoothing is one way to eliminate noise in the data fluctuate. Data smoothing is aimed at refining the data to improve the accuracy of predictions. In this research will compare some smoothing methods that appropriate for it; with case studies is rainfall data. The methods have been compared are exponential smoothing, moving average 1 and moving average 2. The results showed exponential smoothing produce result data processing the most delicate, smooth curve. So that for the case of rainfall data exponential smoothing is better than moving average 1 and 2. The rainfall data used is the rainfall data Banggai province in 2004-2009. Smoothing data is volatile in the case of rainfall data using one of the methods Moving Average, Moving Average 2, and Exponential Smoothing obtained best results when using Moving Average 2. With the smallest MAE value of 32.67.*

**Key words**—fluctuate data, rainfall, smoothing, and exponential smoothing

## 1. PENDAHULUAN

Awal penelitian ini didasarkan adanya kebutuhan penggunaan data curah hujan untuk prediksi penyakit. Nyatanya data curah hujan sangat fluktuatif sehingga mengakibatkan ketidakefektifan hasil prediksi. Kondisi ini memerlukan penanganan lebih lanjut melalui tahapan preprocessing terhadap data fluktuatif. Untuk itulah dilakukan penelitian ini sebagai langkah spesifik mengurangi gangguan pada data fluktuatif sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian selanjutnya.

Salah satu gangguan data adalah noisy data [1]. Data yang mengandung noise diantaranya data yang sangat fluktuatif. Data fluktuatif memiliki perbedaan yang ekstrim jika dilihat secara deret waktu, sehingga jika dijadikan inputan pada sistem data mining hasilnya proses miningnya

bisa menjadi kurang valid.

Tahapan preprocessing bertujuan untuk menghilangkan bagian data yang tidak lengkap, mengandung noise dan tidak konsisten [1][2]. Tahapan ini akan menghasilkan data yang berkualitas, karena kualitas data menentukan kualitas hasil analisa hasil data mining. Dan kualitas hasil mining mempengaruhi kualitas keputusan yang diambil [1][2]. Teknik smoothing dipilih sebagai teknik preprocessing untuk menghilangkan noise data.

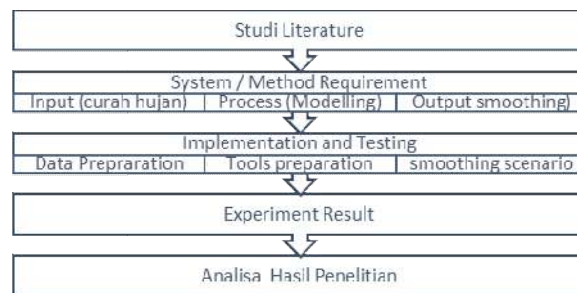
Smoothing adalah teknik yang digunakan untuk menghaluskan data fluktuatif. Beberapa metode smoothing yang akan diujikan didasarkan pada perkembangan penelitian sebelumnya. Salah satunya adalah metode exponential smoothing.

Metode ini merupakan pengembangan dari metode moving average. Diantaranya telah dipakai untuk prediksi meramal inflasi kota Palu [3] prediksi curah hujan [4] dan peramalan debit [5].

Kontribusi pada penelitian ini adalah telah dibandingkan beberapa metode untuk smoothing data dengan mengambil studi kasus data curah hujan Kab Banggai dari tahun 2004-2007. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah data siap pakai untuk proses data mining selanjutnya. Adapun alat ukur akurasi data hasil smoothing yang dihasilkan adalah Mean Absolute Error (MAE).

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun Metode Penelitian yang dilakukan mulai dari studi literature dilanjutkan merancang method requirement, implementasi, menyiapkan data dan tools untuk pengujian serta melakukan analisa.



Gambar 1. Metode Penelitian

Adapun pengembangan penelitian dilakukan dengan environment system sebagai berikut:

1. Software spesifikasi
  - a. Operating system : Microsoft Windows 7 Ultimate, 32 bit
  - b. Data mining tools : add in excel
  - c. Laporan dan dokumentasi : Microsoft office dan excel 2010
2. Hardware spesifikasi
  - a. Processor : Core2 dua 1.8 Ghz , internal
  - b. Installed Memory : 2 GB
  - c. Hard disk : 320 G

Dalam penelitian ini akan diamati adalah forecast error berupa nilai Mean Absolute Error (MAE), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Ada tiga model yang dibandingkan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Moving Average 1

Moving average didapatkan dengan mencari nilai rata-rata dari periode tertentu dengan meniadakan yang terlama dan menambah yang baru. Persamaan Moving Average 1 didapatkan dengan mencari dimana rata-rata bergerak orde satuan [3].

$$S_t = \frac{X_{t-1} + X_t + X_{t+1}}{3} \tag{1}$$

Dari persamaan (1) rumus  $S_t$  adalah nilai smoothing  $X_t$  adalah nilai aktual dan  $t$  adalah waktu.

b. Moving Average 2

Persamaan untuk moving average 2 (2) didapatkan dengan mengukur rata-rata hasil peramalan bergerak orde dua.

$$S_t = \frac{(2 * X_{t-1}) + (4 * X_t) + (2 * X_{t+1})}{8} \tag{2}$$

$S_t$  adalah nilai smoothing  $X_t$  adalah nilai aktual dan  $t$  adalah waktu. Orde bergerak dari nilai curah hujan sebulan sebelumnya dikalikan dengan 2, ditambahkan 4 kali nilai hujan bulan yang dimaksud ditambah 2 kali nilai curah hujan bulan setelahnya.

c. Exponential Smoothing

Metode Exponential smoothing merupakan peramalan rata-rata bergerak dengan cara melakukan pembobotan menurun secara exponential terhadap nilai nilai observasi yang terlebih dulu [1].

$$S_t \begin{cases} X_t; \text{if } t = 1 \\ \alpha X_{t-1} + 1(1 - \alpha)S_{t-1}; \text{if } t > 1 \end{cases} \tag{3}$$

Persamaan (3) adalah nilai exponential smoothing dimana nilai smoothing akan sebesar  $X_t$  pada  $t=1$  dan bernilai  $\alpha X_{t-1} + 1(1 - \alpha)S_{t-1}$  pada saat  $t$  lebih dari 1.

Beberapa keunggulan dari metode diatas adalah penggunaan data yang efisien karena hanya membutuhkan sedikit data dari satu deret waktu. Keunggulan lain dapat dimodifikasi untuk mengolah data pola musiman, lebih murah [1]

Adapun rancangan penelitian dalam bentuk pengolahan data menjadi data smoothing dengan beberapa tahapan. Pertama data dibagi menjadi beberapa scenario. Kedua data diujikan dengan tiga persamaan, masing-masing metode MA 1, MA 2, *Exponential smoothing*. Hasil dari masing-masing pengujian kemudian dibandingkan dan diambil yang terbaik.

Data diperoleh dari website BPS Banggai Sulawesi Tengah. Data diolah dan dimasukkan kepermodelan menggunakan tool data mining add-in excel. Sebelumnya data tersebut dibuat dalam format yang sama. Nilai satuan ukuran akurasi akan dianalisa untuk mengetahui model mana yang paling sesuai untuk data curah hujan.

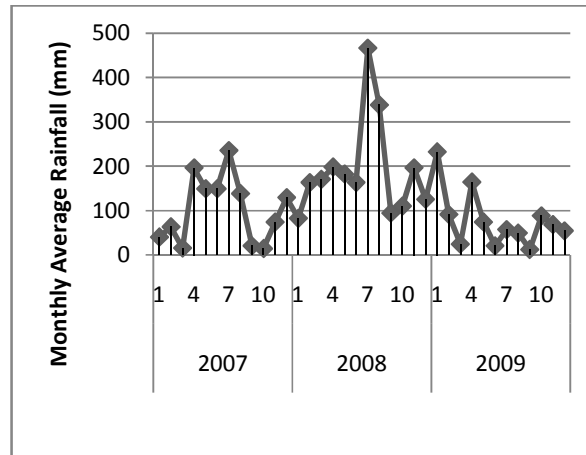
Penafsiran dan penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan nilai MAE (*Mean Absolute Error*) [2]. Akan dipilih metode dengan nilai error terkecil. Nilai MAE dijabarkan dalam persamaan(4).

$$MAE = \frac{SAE}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N xi - \hat{x}}{N} \tag{4}$$

Nilai MAE didapatkan dari menghitung nilai mean fungsi kesalahan mutlak untuk perkiraan dan hasil akhirnya.  $xi - \hat{x}$  berarti nilai sebenarnya dikurangi nilai hasil peramalan yang menghasilkan nilai kesalahan. Kemudian dibagi  $N$  yaitu jumlah total percobaan.

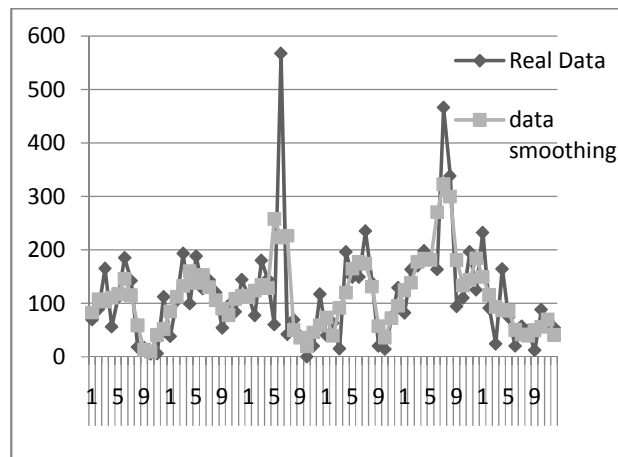
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar2 menunjukkan curah hujan Banggai dari tahun 2007-2009. Sumbu vertical menunjukkan rata-rata hujan dalam mm (milli meter) dan sumbu horizontal menunjukkan bulan dan tahun.



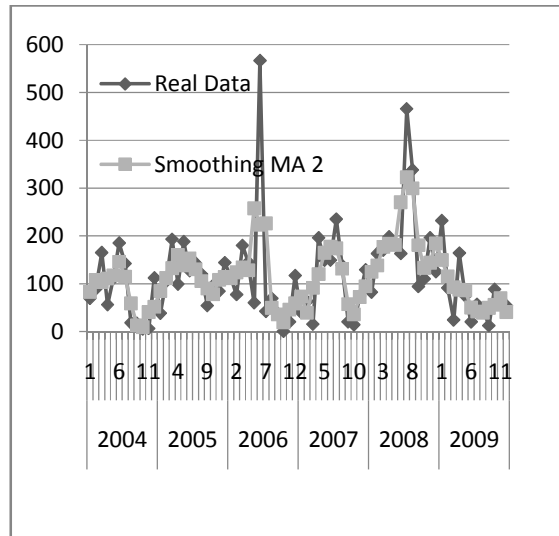
Gambar 2. Data rata-rata curah hujan

Jika kita perhatikan curah hujan fluktuatif terjadi pada hamper setiap tahun dengan kenaikan dan penurunan berbeda-beda. Kemudian dilakukan pengujian berikutnya. Pengujian menggunakan moving average 1 menghasilkan grafik smoothing seperti gambar3. Dengan nilai MAE sebesar 44.



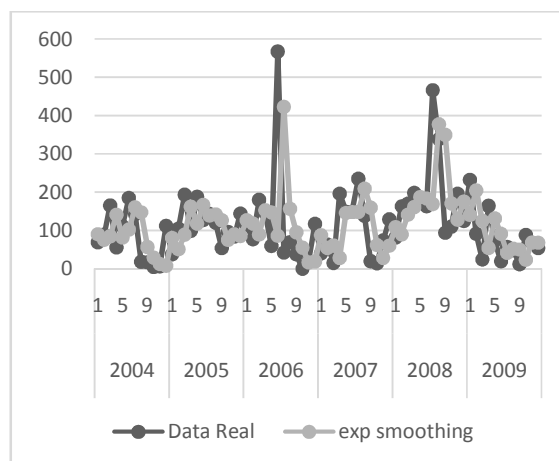
Gambar 3. Hasil Smoothing dengan MA 1

Pengujian menggunakan moving average 2 menghasilkan grafik smoothing seperti pada gambar4. Nilai MAE yang didapatkan sebesar 32,67.



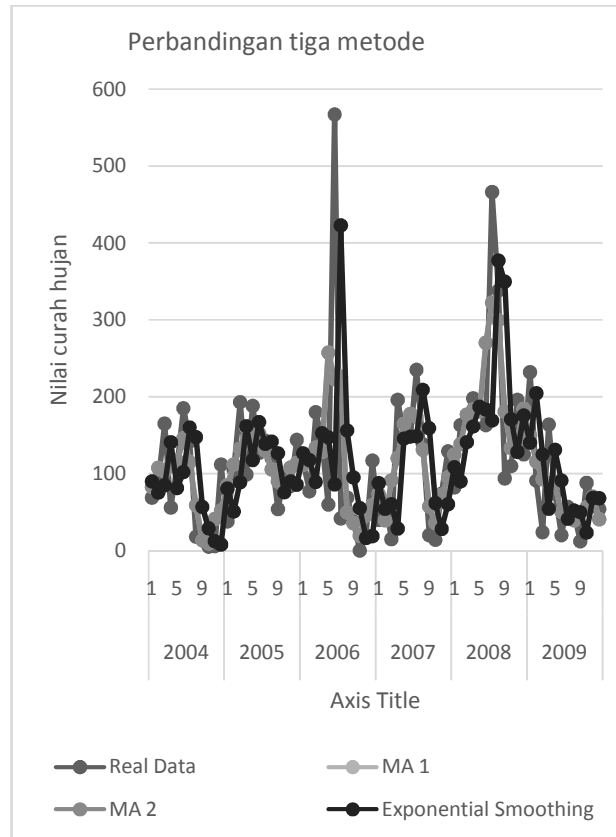
Gambar 4. Hasil Smoothing dengan MA 2

Kemudian pengujian menggunakan exponential smoothing menghasilkan grafik smoothing seperti pada gambar 5. Nilai MAE yang didapatkan sebesar 77,78.



Gambar 5. Hasil Smoothing dengan Exponential Smoothing

Maka apabila ketiga metode diplot menjadi satu dihasilkan grafik berikut ini. Dari gambar 6 tersebut didapatkan smoothing dengan metode MA 2 adalah yang paling halus dengan nilai MAE terkecil.



Gambar 6. Hasil perbandingan MA1 dan MA2 serta exponential smoothing

#### 4. KESIMPULAN

Smoothing data fluktuatif pada kasus data curah hujan menggunakan metode Moving Average 1, Moving Average 2, dan Exponential Smoothing didapatkan hasil terbaik saat menggunakan Moving Average 2. Dengan nilai MAE terkecil sebesar 32,67.

#### 5. SARAN

Saran untuk penelitian ini adalah dicoba data dengan range tahun lebih panjang

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah member dukungan financial terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Santosa, S. dan D. Legono, "Penerapan Metode Optimasi Exponential Smoothing Untuk Peramalan Debit," 2009.
- [2] spiderfinantial, 08 2016. [Online].
- [3] R. Biri, Y. A. Langi dan M. S. Paendong, "Penggunaan metode smoothing exponential dalam meramal pergerakan inflasi kota palu," *Journal Ilmiah Sains Vol 13 No 1*, 2013.
- [4] K. D. Hartomo, S. dan E. Winarko, "Winter Exponential Smoothing and Z-Score, Algorithms for Prediction of Rainfall," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 2015.
- [5] H. Jiawei, Data mining concept and technique.
- [6] D. Pyle, Data Preparation for Data Mining, San Francisco, 1999.
- [7] R. Rismala, "Prediction of Malaria Incidence in Banggai Regency Using Evolving Neural Network," *International conference on technology, Informatics, Management, Engineering & Environment*, 2013.
- [8] N. Son, 2015. [Online]. Available: [http://www.kdnuggets.com/data\\_mining\\_course/](http://www.kdnuggets.com/data_mining_course/).