

# PERAMALAN HASIL GILING PTPN XI PABRIK GULA DJATIROTO DENGAN METODE *LEAST SQUARE*

Faisal Anggri Setiawan (1210651200)<sup>1</sup>, Deni Arifianto, M.Kom.<sup>2</sup>  
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Jember  
Jln. Karimata No.49, Telp (0331) 336728, Jember  
E-mail : [faichalichank@gmail.com](mailto:faichalichank@gmail.com)

## ABSTRAK

Peramalan hasil produksi merupakan salah satu hal yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan contohnya pada PG. Djatiroto yang mengalami ketidaksesuaian atau meleset dari target dimana jumlah hasil gilingnya tidak mengalami peningkatan, kondisi ini akan sedikit berpengaruh terhadap jumlah kebutuhan konsumsi gula nasional. Maka dibutuhkan suatu metode yang dapat meramalkan jumlah produksi gula agar mencapai kondisi maksimal dan salah satu metode yang cocok digunakan adalah *Least Square*. Dalam perancangan sistem peramalan ini, penulis menggunakan metode *Least Square* sebagai metode pembobotan yang digunakan. Dataset yang digunakan dalam penulisan ini adalah data giling dari pabrik gula dari tahun 2001-2014 dengan data pengujian menggunakan data pada tahun 2015 yang nanti hasil dari peramalan akan di uji tingkat akurasi kesalahan menggunakan fungsi MAD. Aplikasi sistem peramalan ini dirancang dengan bahasa pemrograman berbasis web PHP dan MySQL sebagai database. Hasil uji keakuratan nilai MAD sebesar 0.063. Menurut data hasil giling pada PG. Djatiroto pada tahun 2015 sebesar 126000 ton dan hasil peramalan dengan menggunakan *Least Square* didapatkan hasil ramalan sebesar 121462, maka nilai selisih antara data aktual dengan data ramalan adalah sebesar 4538. Dengan demikian maka hasil giling pada tahun 2015 mengalami peningkatan produksi sebesar 3.60 %.

**Kata Kunci :** peramalan, *least square*, PHP, MySQL

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tebu merupakan salah satu jenis tanaman di daerah yang memiliki iklim tropis dan merupakan tanaman musiman. PG. Djatiroto adalah salah satu pabrik pengolahan tebu yang ada di Jawa Timur dan merupakan salah satu BUMN yang dinaungi oleh PTPN XI (Persero).

Dengan adanya hasil giling produksi gula di PG. Djatiroto mengalami peningkatan atau penurunan dari target maka kondisi ini akan sedikit berpengaruh terhadap jumlah kebutuhan konsumsi gula nasional. Untuk itu diperlukan sistem peramalan yang dapat membantu kondisi tersebut.

*Least Square* (Kuadrat Terkecil) merupakan salah satu metode yang cocok digunakan untuk meramalkan dengan data yang cenderung mengalami peningkatan di setiap tahunnya. Dari rincian diatas maka penulis melakukan sebuah penelitian yang berjudul “PERAMALAN HASIL GILING PTPN XI PABRIK GULA DJATIROTO DENGAN MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana PG. Djatiroto bisa memprediksi jumlah hasil giling tahun berikutnya ?
2. Berapakah tingkat akurasi peramalan dengan menggunakan metode *Least Square* ?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Data di ambil langsung dari PTPN XI PG. Djatiroto. Dataset yang digunakan adalah data hasil giling produksi gula PG. Djatiroto dari tahun 2001-2014.
2. Penelitian ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database menggunakan MySQL.

### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa pola data dari hasil giling PG Djatiroto dan menerapkan metode yang optimal.
2. Mengimplementasikan metode *Least Square* untuk mendapatkan solusi dalam

menyelesaikan permasalahan peramalan produksi gula.

3. Untuk mengetahui nilai tingkat akurasi dari peramalan yang menggunakan metode *Least Square*.

### 1.5 Manfaat

Sebagai bahan masukan bagi para staff karyawan dalam pengambilan kebijakan yang tepat agar para petani mereka memiliki kesiapan dalam menghadapi musim tanam tebu di tahun yang akan datang sehingga akan menghasilkan produksi gula yang maksimal.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Peramalan

Peramalan (Assauri. 1991) adalah kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yaitu : metode pemulusan eksponensial, atau rata-rata bergerak, metode box-jekins, metode regresi, semua itu dikenal dengan metode peramalan.

### 2.2 Metode *Least Square*

*Least Square* atau metode kuadrat terkecil merupakan metode peramalan yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu.

Rumus Metode *Least Square* :

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

Y = Jumlah Hasil Giling

A, B = Koefisien

x/t = Waktu / periode yang akan diramalkan

Dalam menentukan x / t digunakan teknik alternative dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu :

- Data Genap, maka skor (x) nya = ...-5,-3,-1,1,3,5...
- Data Ganjil, maka skor (x) nya = ...-3,-2,-1,0,1,2,3...

Selanjutnya untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan menggunakan rumus :

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad \text{dan} \quad b = \frac{\sum XY}{\sum x^2}$$

Didalam metode *Least Square* terdapat kelebihan dan kekurangan. Kelebihan pada

metode *Least Square* adalah hasil peramalan yang dihasilkan lebih baik dengan metode lain. Ini dibuktikan dalam beberapa jurnal yang telah dibandingkan hasil peramalan metode *Least Square* dengan metode lainnya. Kekurangan dalam metode *Least Square* adalah perhitungan skor nilai x, dalam peramalan perhitungannya skor x dibagi menjadi 2, yaitu skor x untuk data genap dan skor x untuk data ganjil.

### 2.3 Ukuran Akurasi Peramalan

*Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis atau mengukur kesalahan metode peramalan. Pada metode rumus MAD adalah :

Tingkat Kesalahan peramalan atau standart *error* :

$$MAD = \frac{n}{\sum Y} (\text{Nilai Forecast} - \text{Nilai Nyata})$$

Dari fungsi ini nanti akan digunakan untuk mengetahui tingkat error yang terjadi dalam peramalan, akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai MAD semakin kecil,

### 2.4 PHP

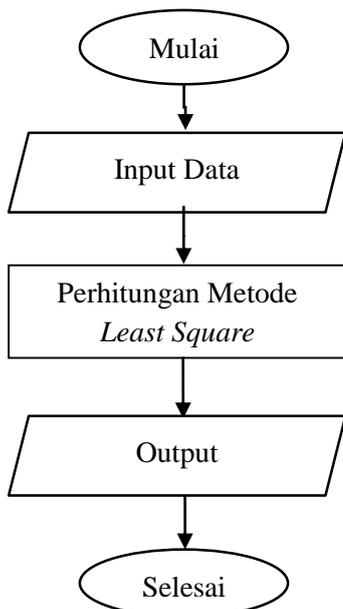
PHP adalah singkatan dari "*Hypertext Preprocessor*", yang merupakan bahasa scripting yang terpasang pada HTML. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, Java dan Perl, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang web menulis halaman web dinamik dengan cepat.

### 2.5 MySQL

Menurut Arief (2011:152) "*MySQL* adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya".

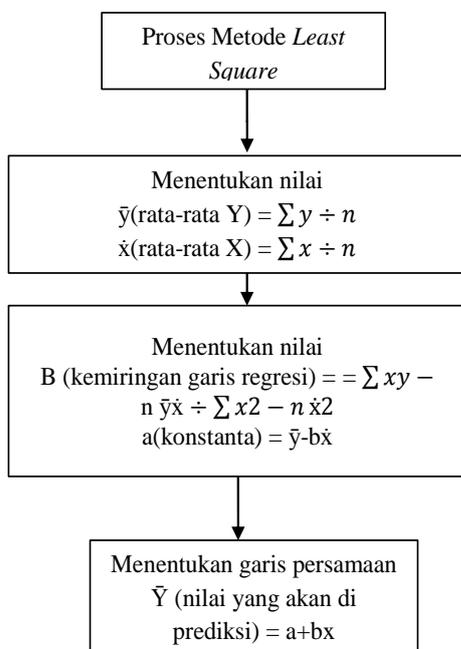
### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Flowchart Sistem



Gambar 3.1 Flochart Sistem

Flowchart diatas menjelaskan proses peramalan dengan metode *Least Square*. Pertama input data hasil giling, setelah di input data diramalkan, setelah data diramalkan menggunakan metode *Least Square*, langkah untuk melakukan propes perhitungan dengan menggunakan metode *least square*.



hasil yang didapat akan dihitung nilai kesalahannya menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*). Dari gambar di atas dapat dijelaskan proses untuk mendapatkan nilai peramalan secara garis besar. Peramalan

dimulai dengan memberikan nilai masukan berupa variabel  $x$  yang menyatakan waktu dan variabel  $y$  yang menyatakan nilai hasil giling pada waktu  $x$ . Proses selanjutnya mendapatkan keterkaitan antara variable  $x$  dan variable  $y$  dengan metode *least square*.

#### 3.2 Tahap Kegiatan Penelitian

Setelah semua data diinputkan dilakukan perhitungan peramalan hasil giling menggunakan metode *Least Square*.

No.	Tahun	Hasil Giling / Ton (y)	Koding (x)	(xy)	X <sup>2</sup>
1.	2001	29000	-13	-377000	169
2.	2002	36000	-11	-396000	121
3.	2003	48000	-9	-432000	81
4.	2004	51000	-7	-357000	49
5.	2005	49000	-5	-245000	25
6.	2006	57000	-3	-171000	9
7.	2007	65000	-1	-65000	1
8.	2008	82000	1	82000	1
9.	2009	77000	3	231000	9
10	2010	86000	5	430000	25
11	2011	93000	7	651000	49
12	2012	104000	9	936000	81
13	2013	110000	11	1210000	121
14	2014	117000	13	1521000	169
JUMLAH		∑Y = 1004000	∑t = 0	∑tY = 3058000	∑t <sup>2</sup> = 910

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1004000}{14} = 71714.286$$

$$b = \frac{\sum tY}{\sum t^2} = \frac{3058000}{910} = 3316.484$$

$$Y = a + bx$$

$$= 71714.28 + 3316.484x$$

$$Y = a + bx$$

$$= 71714.286 + 3316.484(x)$$

$$= 71714.286 + 3316.484(15)$$

$$= 71714.286 + 49747.253$$

$$= 121461.538$$

Dari perhitungan peramalan di atas didapat peramalan hasil giling di tahun 2015 adalah 121461.538 seperti yang telah ditunjukkan pada perhitungan persamaan di atas. Ditetapkan hasil perhitungan peramalan hasil giling sebesar 121461.538 ton, Dengan adanya konstanta pemulusan berguna untuk memperkecil selisih antara hasil ramalan dan data aktualnya karena semakin kecil selisihnya maka hasil ramalan akan semakin akurat.

### 3.3 Ukuran Akurasi Peramalan

*Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis atau mengukur kesalahan metode peramalan. Pada metode rumus MAD adalah :

Tingkat Kesalahan peramalan atau standart *error* :

$$MAD = \frac{n}{\sum Y} (\text{Nilai Forecast} - \text{Nilai Nyata})$$

$$MAD = \frac{n}{\sum Y} (\text{Nilai Forecast} - \text{Nilai Nyata})$$

$$= \frac{14}{1004000} (121462 - 126000)$$

$$= 0.063$$

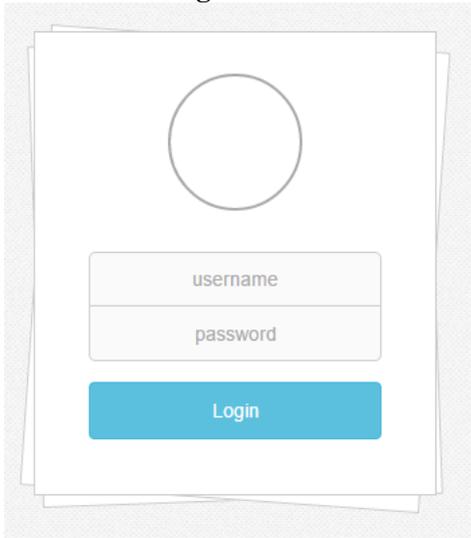
Dari hasil uji keakuratan diatas maka didapatkan nilai MAD sebesar 0.063. Menurut data hasil giling pada PG. Djatiroto pada tahun 2015 sebesar 126000 ton dan hasil peramalan dengan menggunakan *Least Square* didapatkan hasil ramalan sebesar 121462, maka nilai selisih antara data aktual dengan data ramalan adalah sebesar 4538. Dengan demikian maka hasil giling pada tahun 2015 mengalami peningkatan produksi sebesar 3.60 %.

## 4. IMPLEMENTASI SISTEM

### 4.1 Implementasi Antarmuka

Dari analisis yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya, kemudian diimplementasikan kedalam sebuah sistem.

#### 4.1.1 Halaman Login



Gambar 4.1 Tampilan Login

### 4.1.2 Halaman Home



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Awal

### 4.1.3 Halaman Data Giling

#	Tahun	Hasil Gilingan/Ton	Ubah	Hapus
1	2001	29.000	Ubah Data	Hapus
2	2002	36.000	Ubah Data	Hapus
3	2003	48.000	Ubah Data	Hapus
4	2004	51.000	Ubah Data	Hapus
5	2005	49.000	Ubah Data	Hapus
6	2006	57.000	Ubah Data	Hapus
7	2007	65.000	Ubah Data	Hapus
8	2008	82.000	Ubah Data	Hapus
9	2009	77.000	Ubah Data	Hapus
10	2010	86.000	Ubah Data	Hapus

Gambar 4.3 Tampilan Halaman Lihat Data Giling

### 4.1.4 Halaman Peramalan Gilingan

#	Tahun	Hasil Gilingan/Ton (y)	x	(x-n)	x <sup>2</sup>
1	2001	29.000	(13)	(-13)	(177.000)
2	2002	36.000	(11)	(-11)	(121.000)
3	2003	48.000	(9)	(-9)	(81.000)
4	2004	51.000	(7)	(-7)	(49.000)
5	2005	49.000	(5)	(-5)	(25.000)
6	2006	57.000	(3)	(-3)	(9.000)
7	2007	65.000	(1)	(-1)	(1.000)
8	2008	82.000	1	1	(1.000)
9	2009	77.000	3	3	(9.000)
10	2010	86.000	5	5	(25.000)

Gambar 4.4 Tampilan Halaman Peramalan

### 4.1.5 Halaman Hasil Peramalan

$$MAD = \frac{n}{\sum Y} (\text{Nilai Forecast} - \text{Nilai Nyata})$$

$$= \frac{14}{1.004.000} (121.462 - 126.000) = 0.063$$

Dari hasil uji keakuratan data maka didapatkan nilai MAD sebesar 0.063. Menurut data hasil giling pada PG. Djatiroto pada tahun 2015 sebesar 126.000 ton dan hasil peramalan dengan menggunakan Least Square didapatkan hasil ramalan sebesar 121.462, maka nilai selisih antara data aktual dengan data ramalan adalah sebesar 4.538. Dengan demikian maka hasil giling pada tahun 2015 mengalami peningkatan produksi sebesar 3.60 %.

Gambar 4.5 Tampilan Hasil Perhitungan

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari uraian hasil pembahasan mengenai *forecasting* hasil penggilingan tebu pada PTPN XI Pabrik Gula Djatiroto tahun 2001 sampai 2014 adalah:

1. Dari hasil peramalan pada tahun ke 2015 menggunakan metode *Least Square* yaitu 121.461,538 Ton, berdasarkan penggilan real pada tahun 2015 menghasilkan penggilingan sebesar 126.000 Ton, maka tingkat akurasi kesalahan sebesar 0,063 dan mengalami peningkatan sebesar 3,60%.
2. Sistem yang dibangun dapat membantu pihak manajer untuk mengetahui perkiraan gilingan pada tahun yang akan datang dalam prediksi gilingan tebu dengan menggunakan metode *Least Square*.

### **5.2 Saran**

Berikut ini adalah saran-saran dalam tahap pengembangan sistem ini:

1. Diharapkan dilakukan pengembangan pada sistem peramalan gilingan tebu dengan membandingkan dengan beberapa metode lain, sehingga akan menghasilkan data yang lebih efisien.
2. Aplikasi yang dirancang hendaknya dibuat dalam versi Mobile, Seperti pada platform Android maupun IOS.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Assauri, Sofyan. (1984), "Teknik dan Metode Peramalan Dalam Ekonomi dan Dunia Usaha Edisi 1". Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi UI. Jakarta.
- Assauri, Sofyan. (1991), "Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen, PT.Pustaka Binaman Presindo, Jakarta.
- Margi, K. (2015), "Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu". Prosiding SNATIF Ke-2. Hlm 1-8.
- Raharja, A. (1999), "Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Untuk Peramalan Pengguna Waktu Telepon Di PT. TELKOM DIVERS3 SURABAYA". SISFO-Jurnal Sistem Informasi.Hlm1-8.
- Triyudanto, A. (2012), "Profil PG Djatiroto" <<http://profil-pg-djatiroto.html>>