

**NASKAH PUBLIKASI JURNAL**

**ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI PRODUKSI GULA KRISTAL PUTIH PADA PABRIK  
GULA MODJOPANGGOONG KABUPATEN TULUNGAGUNG**

***ANALYSIS OF FORECASTING PRODUCTION AND FACTORS  
AFFECTING THE PRODUCTION OF WHITE CRYSTAL SUGAR AT  
SUGAR FACTORY MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG***

Oleh :

**SEPTIA PURFADILA**

**125040100111015**



**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

**ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI PRODUKSI GULA KRISTAL PUTIH PADA PABRIK  
GULA MODJOPANGGOONG KABUPATEN TULUNGAGUNG**

**Oleh :**

**SEPTIA PURFADILA**

**125040100111015**

**JURNAL**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Pertanian Strata Satu (S1)**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

Lembar Persetujuan Naskah Publikasi Jurnal

**ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI PRODUKSI GULA KRISTAL PUTIH PADA PABRIK  
GULA MODJOPANGGOONG KABUPATEN TULUNGAGUNG**

***ANALYSIS OF FORECASTING PRODUCTION AND FACTORS  
AFFECTING THE PRODUCTION OF WHITE CRYSTAL SUGAR AT  
SUGAR FACTORY MODJOPANGGOONG TULUNGAGUNG***

Oleh :

Nama Mahasiswa : Septia Purfadila  
NIM : 125040100111015  
Jurusan : Sosial Ekonomi  
Program Studi : Agribisnis  
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui Oleh,  
Pembimbing Utama

**Dwi Retno Andriani, SP., MP.**  
**NIP. 197908252008122002**

Mengetahui,  
a.n Dekan

**Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian**

**Mangku Purnomo, SP, M.Si, Ph.D**  
**NIP. 19770420 200501 1 001**

repository.ub.ac.id

**ANALISIS PERAMALAN PRODUKSI DAN FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI PRODUKSI GULA KRISTAL PUTIH PADA PABRIK  
GULA MODJOPANGGOONG KABUPATEN TULUNGAGUNG**

**Septia Purfadila**

Program Studi Agribisnis Universitas Brawijaya  
Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian UB  
Septiapurfadila29@gmail.com

**ABSTRACT**

The research conducted at the sugar factory Modjopanggoong Tulungagung. The purpose of this study was to analyze the factors that affect the production of white sugar that existed and forecasting analyzing white crystal sugar production will be for the next 3 years at sugar factory Modjopanggoong. The method used in this research is multiple linear regression and methods of winter. The results of this study are Analysis of factors affecting the production of sugar by using multiple linear regression analysis. The factors that most affect the production of white sugar in the Sugar Factory Modjopanggoong milled during the year 2015 (12 period) is the amount of sugar as the main raw material in the manufacture of white sugar because it has  $t_{count}$  greater than  $t_{tabel}$ . While the recovery rate, and the amount of labor and technology (clock stopped) has  $t_{count}$  smaller than  $t_{tabel}$ . Forecasting production of white sugar in the Sugar Factory Modjopanggoong over the next 3 years ie 2016, 2017 and 2018 using the method of winter is by application Minitab 16 showed that the forecasting results of white crystal sugar production has increased and decreased. The highest amount of sugar production in the period 9 at 2017 amounted to 4385.30 Tons. While white crystal sugar production forecast the lowest in the period 1 at 2018 amounted to 811.66 Tons. The total amount of sugar production from 2016, 2017 and 2018 amounted to 114,535.27 tons with an average is 3181.53 Ton. Forecast production level is determined by the level of raw material used, at the beginning of season milled raw materials are still difficult to obtain because not all can be milled cane. In addition at the end of the sugar cane milling season is also difficult to obtain because of the ready milled cane is running out, the one that causes the cane at the end of the milling season runs out is the number of farmers who sends sugar cane to the mills located in Tulungagung.

Key word : Forecasting, white crystal sugar, production

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan pada Pabrik Gula Modjopanggoong Kabupaten Tulungagung. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih dan menganalisis peramalan produksi gula kristal putih untuk 3 tahun mendatang (2016, 2017, dan 2018). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear berganda dan metode winter. Hasil dari penelitian ini adalah analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula dengan menggunakan analisis regresi linear berganda. Faktor yang



paling berpengaruh terhadap produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong dalam masa giling tahun 2015 (12 periode) adalah jumlah tebu sebagai bahan baku utama dalam pembuatan gula kristal putih karena memiliki nilai  $t_{hitung}$  yang lebih besar daripada  $t_{tabel}$ . Sedangkan tingkat rendemen, dan jumlah tenaga kerja dan teknologi (jam berhenti) memiliki nilai  $t_{hitung}$  yang lebih kecil daripada  $t_{tabel}$ . Peramalan produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong selama 3 tahun mendatang yaitu tahun 2016, 2017, dan 2018 menggunakan metode *winter* yaitu dengan aplikasi minitab 16 diperoleh hasil bahwa hasil peramalan produksi gula kristal putih mengalami kenaikan dan penurunan. Jumlah produksi gula paling tinggi pada periode 9 tahun 2017 sebesar 4.385,30 Ton. Sedangkan peramalan produksi gula kristal putih paling rendah pada periode 1 tahun 2018 sebesar 811.66 Ton. Jumlah keseluruhan produksi gula dari tahun 2016, 2017, dan 2018 adalah sebesar 114.535,27 Ton dengan rata-rata yaitu 3.181,53 Ton. Tingkat peramalan produksi ini ditentukan oleh tingkat bahan baku yang digunakan, pada saat awal musim giling bahan baku masih sulit untuk didapatkan karena tidak semua tebu bisa digiling. Selain itu pada akhir musim giling tebu juga sulit didapatkan karena tebu yang siap digiling sudah mulai habis, salah satu yang menyebabkan tebu pada akhir musim giling ini habis adalah banyaknya petani yang mengirimkan tebu kepada pabrik gula merah yang berada di Kabupaten Tulungagung.

Kata Kunci : Peramalan, gula kristal putih, produksi

## PENDAHULUAN

Kenekaragaman hayati Indonesia menunjukkan keunggulan yang dapat dipertimbangkan. Dalam sektor pertanian yang berwawasan agribisnis mempunyai peran besar dalam pertumbuhan ekonomi negara salah satunya yaitu meningkatkan devisa negara. Strategi pembangunan pertanian yang berwawasan agribisnis merupakan upaya penting untuk menumbuhkan industri baru yang bergerak dalam bidang pertanian. Peranan sektor pertanian dalam prekonomian suatu negara dapat dilihat dari besarnya persentase Produk Domestik Bruto (PDB) dari sektor pertanian negara tersebut. Salah satu sektor pertanian yang semakin berkembang adalah gula, dimana secara nasional konsumsi gula dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam produk gula kristal putih yang berada di Kota Tulungagung adalah Pabrik Gula Modjopangoong. Pabrik Gula Modjopangoong juga memiliki kinerja yang baik dalam memproduksi gula kristal putih (GKP) sebagai standar gula yang telah ditentukan oleh PTPN X. Namun banyaknya pabrik gula merah yang berada di kota Tulungagung menyebabkan Pabrik Gula Modjopangoong mengalami kesulitan dalam mendapatkan bahan baku utama dalam proses produksi gula. Persaingan bahan baku ini terjadi karena tingkat loyalitas petani tebu kepada Pabrik Gula Modjopangoong yang rendah, petani tebu yang bermitra dengan Pabrik Gula Modjopangoong lebih cenderung mengirimkan tebu mereka kepada pabrik gula merah yang membeli tebu dengan harga tinggi sehingga Pabrik Gula Modjopangoong mengalami kekurangan stok bahan baku. Sehingga hal tersebutlah yang menjadi permasalahan utama dalam penelitian ini.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yaitu untuk analisis peramalan produksi dengan menggunakan *Winter's Method* merupakan salah satu metode peramalan *Exponential Smoothing* yang mengandung unsur musiman, *trend*, dan juga stasioner. Dimana metode *Winter's Method* ini biasanya digunakan untuk peramalan jangka panjang dan menggunakan data aktual terbaru untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih akurat. Sedangkan untuk analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih dengan menggunakan regresi linear berganda Analisis regresi linear berganda berfungsi untuk mengetahui pengaruh antara variabel produksi tebu (X1), rendemen (X2), teknologi (X3) dan tenaga kerja (X4) terhadap variabel produksi gula (Y) di Pabrik Gula Modjopangoong.

Penerapan peramalan produksi di Pabrik Gula Modjopangoong dapat memberikan informasi yang efektif dan efisien dalam pemenuhan kebutuhan akan produk gula kristal putih. Selain itu pihak Pabrik Gula Modjopangoong juga dapat meramalkan perencanaan produksi gula kristal putih dengan baik, dimana dengan peramalan perencanaan produksi ini Pabrik Gula Modjopangoong dapat melihat bagaimana siklus produksi gula kristal putih yang akan terjadi selama beberapa waktu yang akan datang. Oleh karena itu penting untuk dilakukan penelitian dengan menggunakan judul "Analisis Peramalan Produksi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Gula Kristal Putih Pada Pabrik Gula Modjopangoong Kabupaten Tulungagung".

## METODE PENELITIAN

### Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* di Pabrik Gula Modjopangoong yang terletak di Desa Sidorejo Kecamatan Kauman Kabupaten Tulungagung. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa Pabrik Gula Modjopangoong merupakan pabrik gula yang memiliki kinerja tinggi dalam produksi gula kristal putih (GKP). Namun tingkat produksi gula pada Pabrik Gula Modjopangoong ini belum optimal, hal tersebut disebabkan karena adanya persaingan dalam mendapatkan bahan baku sehingga bahan baku tebu tidak dapat diperoleh Pabrik Gula Modjopangoong secara optimal. Sehingga Pabrik Gula Modjopangoong ini membutuhkan sistem peramalan produksi untuk memperkirakan jumlah produksi gula kristal putih pada tahun yang akan datang untuk mengantisipasi kekurangan bahan baku.

### Metode Penentuan Responden

Penentuan responden dilakukan dengan teknik *Non Probability Sampling* dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh suatu tujuan penelitian yang diinginkan yaitu peramalan produksi. Sedangkan metode yang digunakan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Responden yang digunakan terkait langsung dengan penelitian ini adalah *key informant* pada bagian pengolahan dan tebang angkut.

### Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan keseluruhan data yang dikumpulkan berdasarkan kebutuhan peneliti pada Pabrik Gula Modjopangoong. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer

diperoleh langsung dari objek penelitian mengenai bahan baku yaitu varietas tebu, sistem tebang angkut serta sistem bagi hasil gula yang diterapkan pada Pabrik Gula Modjopangoong. Data sekunder didapatkan dari laporan yang digunakan sebagai acuan peneliti seperti data rencana dan realisasi kebutuhan bahan baku, dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula. Sedangkan teknik yang digunakan dalam pengambilan data terkait dengan penelitian ini yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi.

### Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini adalah analisis peramalan produksi dengan metode winter dan analisis regresi linear berganda. Metode *Winter's Method* merupakan salah satu metode peramalan *Exponential Smoothing* yang mengandung unsur musiman, *trend*, dan stasioner. Metode *Winter's Method* digunakan untuk peramalan jangka panjang dan menggunakan data aktual terbaru untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih akurat. Analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh variabel jumlah tebu (X1), rendemen (X2), teknologi (X3) dan tenaga kerja (X4) terhadap variabel produksi gula (Y).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

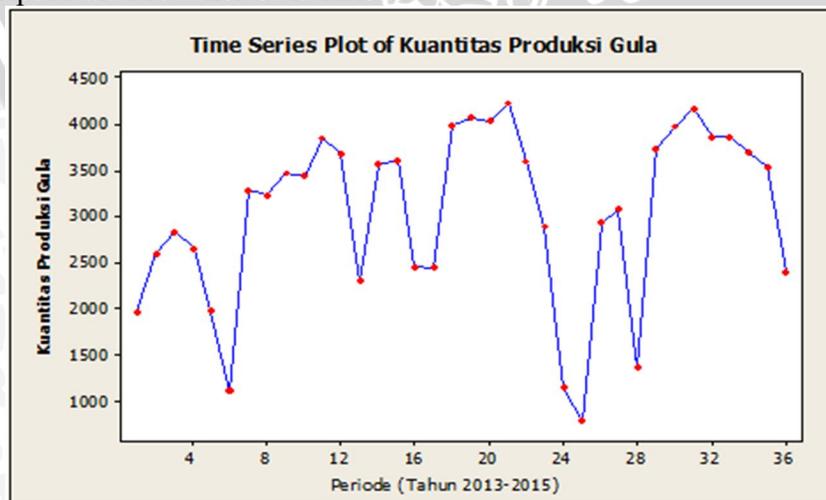
### Proses Produksi Gula

Kegiatan produksi berlangsung selama 24 jam *non stop* dengan pengecualian jika terjadi kerusakan mesin maka kegiatan produksi akan berhenti. Pemberhentian mesin produksi gula pada Pabrik Gula Modjopangoong ini dilakukan secara rutin untuk mengurangi tingkat kerusakan dan mengurangi biaya. Pada pengolahan gula di Pabrik Gula Modjopangoong ini proses pengolahan gula dibagi menjadi 6 proses pada stasiun yang berbeda yaitu stasiun penggilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun putaran, dan stasiun penyelesaian.

### Analisis Peramalan Produksi Gula Kristal Putih

Analisis peramalan produksi gula menggunakan metode *winter* dengan aplikasi minitab 16. Data yang digunakan yaitu data produksi gula selama 3 tahun terakhir yaitu tahun 2013, 2014, dan 2015 dengan hasil peramalan produksi gula selama 3 tahun mendatang yaitu tahun 2016, 2017, dan 2018.

#### 1. Deskripsi Pola Produksi Gula Kristal Putih



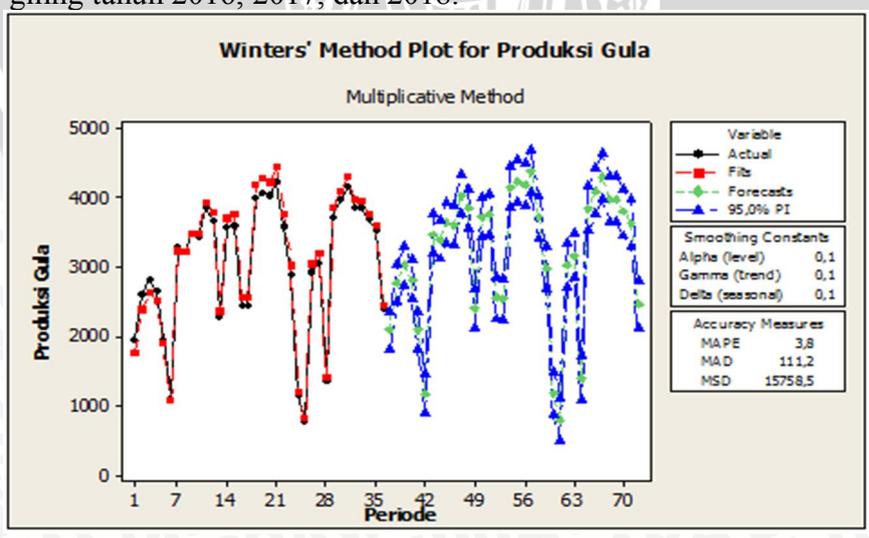
Berdasarkan plot data *time series* produksi gula kristal putih tersebut diperkirakan bahwa data produksi gula kristal putih tersebut adalah berfluktuatif dan memiliki pola siklus. Hal tersebut terbukti dengan adanya kenaikan dan penurunan produksi gula kristal putih dan hal tersebut terjadi berulang-ulang setiap tahunnya.

2. Peramalan Produksi Gula Kristal Putih

Peramalan yang disesuaikan dengan plot data berkala menggunakan metode peramalan *winter method* ini didasarkan pada ukuran hasil peramalan MAPE, MAD, MSD. Kemudian ukuran akurasi data tersebut dicocokkan dengan data *time series* dan ditunjukkan dalam bentuk persentase. Masing-masing metode peramalan tersebut memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD yang berbeda sebagai ukuran akurasi keakuratan dari peramalan. Metode peramalan yang memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD paling kecil merupakan metode peramalan yang efektif dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Berikut ukuran akurasi untuk metode peramalan *winter method*, *moving average*, dan *eksponensial smoothing*:

Ukuran Akurasi Hasil Peramalan	Metode Peramalan		
	<i>Winter Method</i>	<i>Moving Average</i>	<i>Eksponensial Smoothing</i>
<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	3,8	38	38
<i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>	111,2	669	812
<i>Mean Squared Deviation (MSD)</i>	15758,5	628753	906225

Berdasarkan penggunaan metode peramalan dengan *moving average*, *Eksponensial Smoothing*, dan *winter method* diketahui bahwa nilai MAPE, MAD, dan MSD dari ketiga metode peramalan tersebut yang memiliki nilai paling rendah adalah metode *winter*. Berdasarkan metode peramalan *winter* didapatkan plot yang menunjukkan hasil dari peramalan produksi gula kristal putih di Pabrik Gula Modjopangoong sebanyak 36 periode yang akan mendatang yaitu untuk periode giling tahun 2016, 2017, dan 2018.



Berdasarkan plot data peramalan produksi gula kristal putih dengan menggunakan metode *winter* tersebut dapat diketahui bahwa produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong untuk 3 tahun mendatang yaitu tahun 2016, 2017, dan 2018 mengalami fluktuasi serta mengandung pola siklus. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa hasil peramalan yang baik adalah tidak melebihi garis batas dan tidak kurang dari garis batas bawah.

### 3. Hasil Peramalan Produksi Gula Tahun 2016, 2017, dan 2018

Tahun 2016	Jumlah (Ton)	Tahun 2017	Jumlah (Ton)	Tahun 2018	Jumlah (Ton)
Periode 1	2.109,85	Periode 1	2.409,10	Periode 1	811,66
Periode 2	2.774,02	Periode 2	3.736,96	Periode 2	3.029,42
Periode 3	3.022,79	Periode 3	3.763,72	Periode 3	3.176,00
Periode 4	2.828,55	Periode 4	2.561,86	Periode 4	1.412,55
Periode 5	2.096,78	Periode 5	2.542,44	Periode 5	3.851,24
Periode 6	1.183,24	Periode 6	4.158,18	Periode 6	4.092,93
Periode 7	3.479,28	Periode 7	4.241,45	Periode 7	4.305,49
Periode 8	3.407,41	Periode 8	4.192,92	Periode 8	3.984,71
Periode 9	3.652,94	Periode 9	4.385,30	Periode 9	3.975,97
Periode 10	3.615,38	Periode 10	3.731,87	Periode 10	3.799,70
Periode 11	4.046,16	Periode 11	2.999,89	Periode 11	3.641,11
Periode 12	3.854,84	Periode 12	1.190,97	Periode 12	2.468,59
<b>Sub Total</b>	<b>36.071,24</b>		<b>39.914,66</b>		<b>38.549,37</b>
<b>Total</b>			<b>114.535,27</b>		
<b>Rata-rata</b>			<b>3.181,53</b>		

Hasil peramalan produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung mengalami kenaikan dan penurunan pada suatu waktu. Peningkatan produksi gula karena adanya tambahan tebu dari luar wilayah seperti tebu LL. Sedangkan penurunan produksi gula ini disebabkan karena persaingan mendapatkan bahan baku dikarenakan banyaknya pabrik gula merah yang ada di Tulungagung. Meskipun pihak Pabrik Gula Modjopangoong telah melakukan sosialisasi pada petani tebu yang bermitra dengan Pabrik Gula Modjopangoong untuk mengirimkan tebu kepada Pabrik Gula Modjopangoong namun sebagian besar petani tebu lebih memilih mengirimkan tebu kepada pabrik gula merah yang membeli tebu dengan harga lebih mahal.

### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Gula Kristal Putih

#### 1. Asumsi Klasik

Langkah pertama adalah dengan melakukan uji asumsi klasik yang terdiri dari uji normalitas, uji heteroskedastisitas dan uji multikolinearitas.

#### a. Uji Normalitas Faktor Produksi Gula

Unstandardized Residual		
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	,0000000
	Std. Deviation	216,12509996
Most Extreme Differences	Absolute	,173
	Positive	,173
	Negative	-,110
Test Statistic		,173
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 <sup>c,d</sup>

Normalitas dari data faktor produksi tersebut dapat dilihat dari besarnya nilai *Asymtotic Sicnificance* yaitu dengan melihat hasil uji Kolmogorov-Smirnov. Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* diketahui nilai Asymp. Sig. (2-tailed) terstandarisasi sebesar 0,200. Pada taraf signifikansi nilai  $\alpha$  adalah lebih dari 0,05 apabila nilai Asymp. Sig. (2-tailed) kurang dari 0,05 maka data dinyatakan tidak terstandarisasi normal. Sehingga dapat diketahui bahwa berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* tersebut nilai variabel adalah normal karena memiliki nilai sebesar 0,200.

b. Uji Multikolinearitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-1822,035	833,908		-2,185	,065		
Jumlah Tebu	,110	,014	,840	7,759	,000	,485	<b>2,063</b>
Rendemen	139,668	109,485	,139	1,276	,243	,475	<b>2,104</b>
Jam Berhenti	-27,606	9,633	-,234	-2,866	,024	,849	<b>1,178</b>
Tenaga Kerja	,196	1,685	,013	,116	,911	,430	<b>2,328</b>

Uji multikolinearitas ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel *independent* atau variabel bebas dengan variabel *independent* lainnya yaitu jumlah tebu, rendemen, teknologi, dan tenaga kerja. Berdasarkan hasil uji multikolinieritas diketahui bahwa nilai *Variance Information Factor* (VIF) masing variabel yaitu bahan baku yaitu 2,063, untuk variabel rendemen yaitu 2,104, untuk variabel jam berhenti (teknologi) yaitu 1,178, dan untuk variabel tenaga kerja yaitu 2,328 masing-masing kurang dari 10. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi masalah multikolinearitas atau tidak terjadi hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya.

c. Uji Heteroskedastisitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	657,868	697,242		,944	,382
Produksi	,200	,244	1,508	,819	,444
Jumlah Tebu	-,015	,028	-,862	-,528	,617
Rendemen	-30,112	78,360	-,227	-,384	,714
Jam Berhenti	6,180	9,155	,396	,675	,525
Tenaga Kerja	-,663	1,087	-,342	-,609	,565

Berdasarkan tabel uji heteroskedasitas diketahui bahwa nilai *significance t* dari semua variabel yaitu produksi sebesar 0,444, untuk variabel bahan baku sebesar 0,617, untuk variabel rendemen sebesar 0,714, untuk variabel jam berhenti (teknologi) sebesar 0,525, sedangkan untuk variabel tenaga kerja sebesar 0,565 dalam model tidak ada yang signifikan secara statistik dimana nilai *significance t* lebih dari 0,05 sehingga tidak ada variabel dalam model yang mengalami heteroskedastisitas. Uji heteroskedastisitas tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Sehingga varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lainnya adalah tetap.

## 2. Statistik Model Fungsi Produksi

Berikut hasil analisis regresi linear berganda faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong :

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance VIF
(Constant)	-1822,035	833,908		-2,185	,065	
Jumlah Tebu	,110	,014	,840	7,759	,000	,485 <b>2,063</b>
Rendemen	139,668	109,485	,139	1,276	,243	,475 <b>2,104</b>
Jam Berhenti	-27,606	9,633	-,234	-2,866	,024	,849 <b>1,178</b>
Tenaga Kerja	,196	1,685	,013	,116	,911	,430 <b>2,328</b>

Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda antara faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$Y = -1822,035 + 0,110 X_1 + 139,668 X_2 - 27,606 X_3 + 0,196 X_4$$

Keterangan :

Y = Produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong

X<sub>1</sub> = Jumlah tebu

X<sub>2</sub> = Rendemen

X<sub>3</sub> = Teknologi (Jam berhenti giling)

X<sub>4</sub> = Jumlah tenaga kerja

### a. Nilai Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 <sup>a</sup>	,960	,938	270,927

Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) pada hasil analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong menunjukkan nilai koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 0,960, hal tersebut membuktikan bahwa variabel *independent* yang digunakan dalam model mempengaruhi variabel *dependent* yaitu produksi gula kristal sebesar 96%. Sedangkan sisanya sebesar 4% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini, faktor ini dapat berupa faktor yang berasal dari lingkungan sekitar Pabrik Gula Modjopangoong yang secara tidak langsung berpengaruh pada produksi gula.

### b. Pengaruh Seluruh Faktor Produksi Terhadap Produksi Gula Kristal Putih

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	12418342,270	4	3104585,567	42,296	,000 <sup>b</sup>
Residual	513810,647	7	73401,521		
Total	12932152,917	11			

Berdasarkan hasil uji F diatas, dapat ditunjukkan bahwa nilai F<sub>Hitung</sub> sebesar 42,296 dengan nilai F<sub>Tabel</sub> sebesar 4,12. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai F<sub>Hitung</sub> lebih besar daripada F<sub>Tabel</sub> sehingga dapat disimpulkan bahwa terima H<sub>1</sub> yang berarti bahwa jumlah tebu (bahan baku), tingkat rendemen, teknologi (jam berhenti giling), dan jumlah tenaga kerja secara bersama-sama berpengaruh terhadap perubahan produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong.

c. Pengaruh Masing-Masing Faktor Produksi Terhadap Produksi Gula

Pada regresi, uji t dilakukan untuk membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dan nilai  $t_{tabel}$  dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 5\%$ ) dan nilai *degree of freedom* (df). Berikut tabel harga koefisien t :

Model	Koefisien t
(Constant)	-2,185
Jumlah Tebu	7,759
Rendemen	1,276
Jam Berhenti	-2,86
Tenaga Kerja	,116

Nilai koefisien regresi jumlah tebu memiliki tanda positif adalah 0,110 tingkat signifikansi untuk jumlah tebu adalah sebesar 0,000 dengan taraf signifikansi 95% ( $\alpha = 5\%$ ). Nilai  $t_{hitung}$  adalah 7.759 dimana nilai ini lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  2.364, dapat disimpulkan terima  $H_1$  berarti variabel jumlah tebu secara parsial berpengaruh terhadap produksi gula kristal putih. Nilai koefisien regresi untuk rendemen mempunyai tanda positif dan besarnya 139.668. Sedangkan nilai  $t_{hitung}$  adalah sebesar 1.276 dimana  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$  2.364, dapat disimpulkan terima  $H_0$  berarti variabel rendemen tidak berpengaruh secara parsial terhadap produksi gula. Tingkat signifikansi rendemen adalah 0,243 dimana tingkat signifikansi lebih dari nilai  $\alpha$  yaitu 0,05. Dapat disimpulkan bahwa terima  $H_0$  yang berarti variabel rendemen secara parsial tidak berpengaruh terhadap produksi gula kristal putih.

Tingkat signifikansi variabel teknologi mempunyai tanda negatif -27.606. Sedangkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar -2,866 lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$  2.364. Untuk tingkat signifikansi variabel teknologi sebesar 0,024 tingkat signifikansi lebih kecil daripada nilai  $\alpha$  pada taraf signifikansi 0,05. Dapat disimpulkan terima  $H_0$  yang berarti variabel teknologi (jam berhenti giling) secara parsial tidak berpengaruh terhadap produksi gula kristal putih. Nilai koefisien regresi tenaga kerja mempunyai tanda positif sebesar 0,196. Variabel tenaga kerja memiliki nilai  $t_{hitung}$  sebesar 0,116 lebih kecil daripada  $t_{tabel}$  2.364, tingkat signifikansi sebesar 0,911 dimana tingkat signifikansi lebih besar daripada  $\alpha$  pada taraf signifikansi 0,05. Dapat disimpulkan terima  $H_0$  yang berarti bahwa variabel tenaga kerja secara parsial tidak berpengaruh terhadap produksi gula kristal putih

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai analisis peramalan produksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda pada faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong adalah variabel jumlah tebu dengan taraf kepercayaan 0,05. Nilai koefisien regresi variabel jumlah tebu sebesar 0,110 artinya setiap penambahan 1 ton tebu akan meningkatkan produksi gula kristal putih sebesar 0,110 ton. Sehingga penambahan tebu memberikan pengaruh terhadap kuantitas produksi gula kristal putih pada Pabrik Gula Modjopangoong.

2. Hasil peramalan produksi gula kristal putih selama 3 tahun yaitu 2016, 2017, dan 2018 mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Jumlah produksi gula paling tinggi pada periode 9 tahun 2017 sebesar 4.385,30 ton. Peramalan produksi gula kristal putih paling rendah pada periode 1 tahun 2018 sebesar 811.66 ton. Jumlah keseluruhan produksi gula dari tahun 2016, 2017 dan 2018 adalah 114.535,27 ton dengan rata-rata 3.181,53 ton. Hasil peramalan produksi gula kristal putih dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan produksi gula 3 tahun mendatang, sehingga tidak terjadi kekurangan bahan baku akibat adanya persaingan dalam mendapatkan bahan baku dan proses produksi gula tetap berjalan sesuai dengan kapasitas giling Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung.

### SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian pada Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung mengenai peramalan produksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi antara lain :

1. Pabrik Gula Modjopangoong harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula yaitu jumlah tebu, rendemen, teknologi yang dinyatakan dalam jam berhenti giling dan tenaga kerja. Mengingat bahwa faktor yang paling berpengaruh adalah jumlah tebu, sebaiknya Pabrik Gula Modjopangoong meningkatkan jumlah tebu yang digunakan dalam produksi gula. Langkah yang seharusnya dilakukan adalah memperbaiki kemitraan petani tebu dengan mengadakan sosialisasi terkait harga pembelian tebu yang didasarkan pada harga beli tebu yang ditetapkan PTPN X sebagai pengelola Pabrik Gula Modjopangoong, serta sanksi yang diberikan apabila terjadi kecurangan oleh petani tebu. Dengan langkah tersebut diharapkan petani tebu memiliki loyalitas dan tetap mengirimkan tebu kepada Pabrik Gula Modjopangoong, sehingga pasokan bahan baku dapat optimal.
2. Pabrik Gula Modjopangoong harus teliti dalam melakukan peramalan produksi gula kristal putih karena hasil peramalan ini menjadi acuan dalam proses produksi gula masa mendatang. Hasil peramalan dengan metode winter dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan produksi gula 3 tahun mendatang yaitu 2016, 2017 dan 2018 dalam memprediksi volume produksi gula dan bahan baku yang akan digunakan, sehingga dapat mengurangi ketidakpastian bahan baku yang dapat menyebabkan menurunnya kuantitas produksi gula.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F.N. 2016. Perencanaan Produksi Agregat dan Kebutuhan Bahan Baku Kertas Pada PT. Akcaya Pariwara. Universitas Tanjungpura.
- Arsyad, L. 1994. Peramalan Bisnis. Edisi Pertama. BPFE. Yogyakarta.
- Assauri, S. 1998. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah. 2009. Produk Domestik *Regional* Bruto Jawa Tengah Tahun 2009. Badan Pusat Statistik. Semarang.

- Deviyanti, N.P., N.K.T, Tatrawati, I.W., Sumarjaya. 2015. Optimalisasi Perencanaan Produksi Dengan *Preemptive Goal Programming* (Studi Kasus: Ud. Dodol Made Merta Tejakula, Singaraja). *E-Jurnal Matematika*. 4 (4) : 201-207.
- Erickson, P.S. dan Downey, W. David. 1987. Manajemen Agribisnis. Erlangga. Jakarta.
- Gitosudarmo, I. 1992. Pengantar Agribisnis. BPFE. Yogyakarta.
- Griffin, W.R. 2004. Manajemen. Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
- Handoko, T.H. 1991. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. BPFE. Yogyakarta.
- Hanke, J.E., A.G Reitsch dan D.W Wichern. 1999. Peramalan Bisnis. PT Perhalindo. Jakarta.
- Hargianto, A., E.S Rahayu dan Darsono. 2013. Analisis Peramalan Produksi Karet Di PT Perkebunan Nusantara IX (Persero) Kebun BatuJamus Kabupaten Karanganyar. *Agribusiness Review*. 1 (1) : 45-64
- Heizer, J., dan Render, B. 2009. Manajemen Operasi. Salemba Empat. Jakarta.
- Isgiyanto, A. 2009. Teknik Pengambilan Sampel. Mitra Cendikia Press. Yogyakarta.
- Kadir. 2015. Stastitika Terapan. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Marsudi dan Lestari, R.P. 2016. Peramalan Produksi Roti Menggunakan Metode *Trend* Musiman (Studi Kasus Pabrik Roti Mr. *Bread* Bantargebang, Bekasi). Universitas Brawijaya, Malang.
- Mcgee, E.V., Wheelwright, C.S., Makridakis, Spyros. 1995. Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Minitab, 2015. Minitab, *inc.*, *Strate College*, PA.
- Nasution, A.H. 2003. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Guna Widya. Surabaya.
- Niswatin, R.K. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Produksi Air Minum Menggunakan Metode Trend Moment. *Simetris*. 6 (2) : 337-344.
- Santoso, H. dan Pratiwi, A.R., 2008. Analisis Faktor Produksi Pabrik Gula Kebon Agung Malang. *Jurnal AGRISE*. Vol 8. ISSN: 1412-1425.
- Siregar, S. 2004. Statistik Terapan Untuk Penelitian. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Terry, R.G. 1993. Prinsip-prinsip Manajemen. Penerbit PT Bumi Aksara. Jakarta.

Wibowo, R. dan Subiyono. 2005. Agribisnis Tebu. PERHEPI (Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia). Jakarta.

