



TUGAS AKHIR - SS090302

**PEMODELAN FUNGSI PENDAPATAN TEBU DAN
ANALISIS *BENEFIT COST RATIO* PADA DATA BPP
GULA TAHUN 2011 DAN 2012 DI P3GI, PASURUAN
JAWA TIMUR**

AINUR RIZAL
NRP 1311 030 043

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Setiawan, MS

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014



FINAL PROJECT - SS090302

**MODELING FUNCTION OF REVENUE SUGARCANE
AND BENEFIT COST RATIO ANALYSIS DATA COST OF
GOODS MANUFACTURED 2011 AND 2012 ON P3GI,
PASURUAN EAST JAVA**

**AINUR RIZAL
NRP 1311 030 043**

**Supervisor
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**DIPLOMA III STUDY PROGRAM
DEPARTMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2014**

PEMODELAN FUNGSI PENDAPATAN TEBU DAN ANALISIS *BENEFIT COST RATIO* PADA DATA BPP GULA TAHUN 2011 DAN 2012 DI P3GI, PASURUAN JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : Ainur Rizal
NRP : 1311 030 043
Jurusan : Statistika FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Setiawan, MS

ABSTRAK

Kebutuhan gula Nasional baik untuk konsumsi langsung rumah tangga dan industri terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Program swasembada gula nasional menargetkan produksi gula 3,1 juta ton pada tahun 2014. Produksi gula tidak seimbang dengan permintaan gula, sehingga melakukan impor gula. Dampak dari impor gula adalah menurunkan harga gula lokal karena kalah bersaing, sehingga petani tebu rugi. Hasil analisis dan pembahasan dari fungsi Cobb-Douglass pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah PC diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi ialah biaya bahan, sedangkan jenis lahan Sawah RC tidak terdapat satupun variabel prediktor yang signifikan. Faktor yang berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan PC adalah biaya bibit, sedangkan jenis lahan Tegalan RC faktor yang mempengaruhi pendapatan tebu adalah biaya garap. Nilai R^2 yang terbentuk dari keempatan model sangat rendah, sehingga diperlukan penambahan variabel *input* yang lain dan hasil estimasinya kurang akurat. *Benefi Cost Ratio* usaha tani tebu tertinggi pada tahun 2012 lebih tinggi dibandingkan tahun 2011 karena Harga Lelang Gula meningkat sebesar 34,88%.

Kata kunci : Biaya Pokok Produksi, Pendapatan, *Benefit Cost Ratio*

**MODELING FUNCTION OF REVENUE
SUGARCANE AND BENEFIT COST RATIO
ANALYSIS DATA COST OF GOODS
MANUFACTURED 2011 AND 2012 ON P3GI,
PASURUAN EAST JAVA**

Name : Ainur Rizal
NRP : 1311 030 043
Department : Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Dr. Ir. Setiawan, MS

ABSTRACT

Nations sugar needed both for household direct consumption and industrial increasing in line with population growth. Nation self-sufficiency program targeting 3.1 million tons of sugar production in 2014. But, there is an imbalance between the levels of sugar demand with production level, therefore sugar imports are unavoidable. Sugarcane farmers worried that sugar imports causes a local sugar prices down and disserve of farmers. The factors that influenced sugarcane productivity function PC sugar wet land fields type are material cost, but RC sugar wet land types there is not any significant predictor variable. Predictor variable that significantly influence the sugarcane productivity Plant Cane (PC) dry land type is seed's cost and Ratoon Cane (RC) dry land type that significantly influenced is cost of works. B/C Ratio in 2012 higher than 2011 because the price auction increase 34,88%.

Key words : Cost of Goods Manufactured, Revenue, Benefit Cost Ratio

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN FUNGSI PENDAPATAN TEBU DAN ANALISIS *BENEFIT COST RATIO* PADA DATA BPP GULA TAHUN 2011 DAN 2012 DI P3GI, PASURUAN, JAWA TIMUR

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada

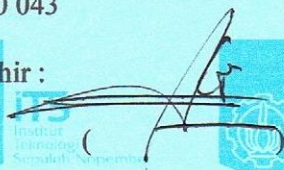
Program Studi Diploma III Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

AINUR RIZAL
NRP. 1311 030 043

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr. Ir. Setiawan, MS
NIP. 19601030 198701 1 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS

Dr. Muhammad Mashuri, MT
NIP. 19620408 198701 1 001

SURABAYA, Juli 2014

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullah Wabarokatuh.

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, inayah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pemodelan Fungsi Pendapatan Tebu Dan Analisis *Benefit Cost Ratio* Pada Data BPP Gula Tahun 2011 Dan 2012 Di P3GI, Pasuruan Jawa Timur”** dengan lancar dan tepat waktu.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil dengan baik tanpa pihak yang telah membantu dalam pengerjaannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Setiawan, MS selaku dosen pembimbing dan dosen wali atas bimbingan dan arahan, waktu, perhatian, saran serta ilmu yang telah diberikan untuk membimbing penulis dalam Tugas Akhir ini,
2. Bapak Dr. Drs. Agus Suharsono, MS dan Ibu Dwi Endah Kusriani, S.Si, M.Si selaku dosen penguji atas kritik, saran dan masukan demi perbaikan Tugas Akhir ini,
3. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT selaku Ketua Jurusan Statistika ITS,
4. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku Kepala Program Studi Diploma III Jurusan Statistika ITS,
5. Bapak Ir. Hermono Budhisantoso, MS selaku pembimbing lapangan atas bimbingan dan arahan, waktu yang diberikan untuk konsultasi dalam Tugas Akhir ini,
6. Seluruh Dosen Statistika ITS atas ilmu dan pengalaman yang dibagikan kepada penulis,
7. Kedua orang tua tercinta, Achmad Faruq dan Nur Aini serta keluarga besar yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan do'a untuk kesuksesan penulis,

8. Anisa Beta Chandra Rahmadhani yang tiada henti-hentinya memberi semangat dan kebersamaan selama menjadi mahasiswa di Statistika ITS,
9. Fungsionaris HIMASTA-ITS periode 2012 - 2013 dan 2013 – 2014 yang telah berjuang bersama untuk mengharumkan nama HIMASTA-ITS baik di dalam maupun luar ITS,
10. Tim Futsal Statistika ITS periode 2012 - 2013 dan 2013 – 2014 yang telah berlatih dan berjuang bersama dalam kompetisi futsal baik di dalam atau di luar lingkup ITS,
11. Teman-teman angkatan 2011 ($\Sigma 22$) dan teman-teman seperjuangan DIII 2011 atas kebersamaan selama 3 tahun ini semoga tali silaturahmi kita tetap erat,
12. Serta semua pihak yang membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka dari itu saran dan masukan dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak. *Amin.*

Wassalamu'alaikum Warohmatullah Wabarokatuh.

Surabaya, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Regresi.....	5
2.1.1 Analisis Korelasi.....	5
2.1.2 Estimasi Parameter.....	6
2.1.3 Koefisien Determinasi R^2	6
2.1.4 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi.....	7
a. Uji Serentak.....	7
b. Uji Parsial.....	8
2.1.5 Uji Asumsi Residual.....	8
a. Uji Identik Residual.....	8
b. Uji Independen Residual.....	9
c. Uji Normalitas Distribusi Residual.....	10
d. Multikolinieritas.....	11
2.2 Fungsi Produksi.....	11

2.2.1	Model Fungsi Produksi Linier.....	12
2.2.2	Model Fungsi Produksi Cobb Douglas	12
2.3	Analisis Manfaat Biaya	14
2.4	Harga Patokan Petani (HPP), Harga Lelang dan Biaya Pokok Produksi (BPP).....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Sumber Data	17
3.2	Variabel Penelitian.....	17
3.3	Metode Analisis Data	18
3.4	Diagram Alir.....	19
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC	21
4.1.1	Analisis Korelasi	21
4.1.2	Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC	22
4.1.3	Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC	23
a.	Uji Serentak.....	23
b.	Uji Parsial.....	23
4.1.4	Uji Asumsi Klasik IIDN.....	24
a.	Uji Independen Residual	24
b.	Uji Identik Residual	25
c.	Uji Normalitas Residual	26
d.	Uji Multikolinieritas.....	28
4.1.5	Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC	28
4.2	Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC.....	29
4.2.1	Analisis Korelasi	29
4.2.2	Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC.....	30
4.2.3	Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC.....	31
a.	Uji Serentak.....	31

	b. Uji Parsial.....	31
4.2.4	Uji Asumsi Klasik IIDN.....	32
	a. Uji Independen Residual.....	32
	b. Uji Identik Residual.....	33
	c. Uji Normalitas Residual.....	33
	d. Uji Multikolinieritas.....	34
4.2.5	Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC.....	35
4.3	Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC.....	35
	4.3.1 Analisis Korelasi.....	36
	4.3.2 Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC.....	36
	4.3.3 Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC.....	37
	a. Uji Serentak.....	37
	b. Uji Parsial.....	38
	4.3.4 Uji Asumsi Klasik IIDN.....	39
	a. Uji Independen Residual.....	39
	b. Uji Identik Residual.....	39
	c. Uji Normalitas Residual.....	41
	d. Uji Multikolinieritas.....	42
	4.3.5 Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC.....	42
4.4	Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC.....	43
	4.4.1 Analisis Korelasi.....	43
	4.4.2 Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC.....	44
	4.4.3 Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC.....	45
	a. Uji Serentak.....	45
	b. Uji Parsial.....	45
	4.4.4 Uji Asumsi Klasik IIDN.....	46
	a. Uji Identik Residual.....	46
	b. Uji Independen Residual.....	47
	c. Uji Normalitas Residual.....	48

d. Uji Multikolinieritas.....	48
4.4.5 Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC.....	49
4.5 <i>Benefit Cost Ratio</i>	50
4.5.1 <i>Benefit Cost Ratio</i> Tahun 2011	50
4.5.2 <i>Benefit Cost Ratio</i> Tahun 2012	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Analisis Varian..... 7
Tabel 2.2	Keputusan Uji Durbin Watson..... 10
Tabel 3.1	Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan PC..... 17
Tabel 3.2	Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan RC..... 17
Tabel 4.1	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC..... 22
Tabel 4.2	Analisis Varian Lahan Sawah PC..... 23
Tabel 4.3	Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Sawah PC..... 24
Tabel 4.4	Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC..... 28
Tabel 4.5	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC..... 30
Tabel 4.6	Analisis Varian Lahan Sawah RC..... 31
Tabel 4.7	Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Sawah RC..... 32
Tabel 4.8	Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC..... 35
Tabel 4.9	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC..... 36
Tabel 4.10	Analisis Varian Lahan Tegalan PC..... 38
Tabel 4.11	Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Tegalan PC..... 38
Tabel 4.12	Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC..... 42
Tabel 4.13	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC..... 43
Tabel 4.14	Analisis Varian Lahan tegalan RC..... 45
Tabel 4.15	Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Tegalan RC..... 46
Tabel 4.16	Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan tegalan RC..... 49

Tabel 4.17	<i>Benefit Cost Ratio</i> Harga Lelang dengan BPP Tahun 2011.....	50
Tabel 4.18	<i>Benefit Cost Ratio</i> Harga Lelang dengan BPP Tahun 2012.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian 19
Gambar 4.1	Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Sawah PC..... 26
Gambar 4.2	Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Sawah RC 34
Gambar 4.3	Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Tegalan PC 41
Gambar 4.4	Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Tegalan RC..... 48

halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula menjadi bagian dari sembilan bahan kebutuhan pokok rakyat. Gula digunakan untuk pemanis makanan, minuman atau campuran kimia lain. Direktur Jenderal Perkebunan, Gamal Nasir menyatakan bahwa kebutuhan gula nasional baik untuk konsumsi langsung rumah tangga maupun industri akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Program swasembada gula nasional menargetkan produksi gula 3,1 juta ton pada tahun 2014. Salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mencapai target tersebut adalah rehabilitasi tanaman tebu dan penataan varietasnya. (Dhany, 2013).

Berdasarkan data *United States Department of Agriculture*, permintaan gula di Indonesia selama enam tahun terakhir mengalami peningkatan, sedangkan produksi gula tidak stabil dan cenderung mengalami penurunan tingkat produksi. Produksi gula Nasional masih rendah dan tidak mampu memenuhi kebutuhan gula sehingga konsekuensi terhadap impor semakin meningkat. Kegiatan impor gula diprediksi akan terus berlanjut mengingat konsumsi gula yang masih tinggi. Petani tebu masih khawatir tentang kemungkinan dampak negatif dari impor gula rafinasi, karena mengakibatkan harga gula pasir lokal turun yang berpotensi merugikan petani tebu (Lathif, 2013).

Dalam rentang waktu tahun 2008 – 2012, harga lelang mengalami peningkatan sebesar 21 % per tahun yaitu Rp. 5.255 per Kg pada tahun 2008, menjadi Rp. 10.982 pada tahun 2012. Harga lelang ini berada pada rata-rata 21,4% di atas HPP. Perbedaan yang jauh antara HPP dan harga lelang disebabkan oleh keinginan pedagang besar peserta lelang untuk memperoleh jumlah lelang yang besar agar stok gula di gudang cukup dalam kondisi gula yang selalu terbatas disetiap tahun. Besaran HPP

ditentukan oleh BPP per Kg gula petani dan tuntutan petani agar HPP gula petani tinggi. Selama 2009 – 2012, BPP selalu meningkat sekitar 15,8% per tahun. Rasio HPP dan BPP berkisar 1,016 – 1,048 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata laba petani minimal sebesar 3,4% dari BPP jika harga lelang tepat sebesar HPP, diluar tetes yang menjadi bagian petani (Bappenas, 2013).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Pasaribu (2013), dengan judul Pengaruh Faktor-faktor Produksi Terhadap Pendapatan Petani Tebu di Desa Kwala Begumit. Faktor-faktor produksi (input) yang digunakan adalah faktor produksi lahan, tenaga kerja dan modal. Berdasarkan hasil analisis, uji signifikansi secara serentak dan parsial variabel prediktor berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Faktor-faktor produksi lahan, tenaga kerja dan modal memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap pendapatan petani di Desa Kwala Begumit.

Penelitian yang dilakukan oleh Hermanto (2012), tentang Pengaruh Umur Keprasan Terhadap Produksi dan Pendapatan Usaha Tani Tebu di Desa Kanigoro, Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang. Faktor-faktor produksi yang digunakan seperti faktor tenaga kerja, pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk Phonska dan pupuk Za dan semua faktor produksi tersebut berpengaruh signifikan terhadap produksi usahatani tebu di Desa Kanigoro, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang. Dari hasil analisis usaha pada usahatani tebu didapatkan rata-rata pendapatan petani dengan umur keprasan muda sebesar Rp. 31.885.857 dan pendapatan petani dengan umur keprasan tua adalah Rp. 27.011.537. Hasil analisis kelayakan usahatani dengan perbandingan total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan pada usahatani tebu mudah diperoleh nilai *B/C Ratio* sebesar 1,67 dan nilai *B/C Ratio* umur keprasan tua sebesar 1,17 yang artinya usaha tani tebu di Desa Kanigoro Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang sudah layak dan menguntungkan sehingga dapat dilanjutkan dan dikembangkan.

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang, maka peneliti akan menentukan model dari fungsi pendapatan produktivitas tebu. Kedua, untuk mengetahui nilai *B/C Ratio* serta keuntungan yang didapatkan oleh petani tebu, maka peneliti juga membandingkan total penerimaan dari perkalian antara harga lelang dengan gula bag petani dibandingkan dengan Biaya Pokok Produksi yang dikeluarkan oleh petani.

2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi pendapatan tebu per hektar?
2. Bagaimana *Benefit Cost Ratio* dari total penerimaan dengan BPP tebu per hektar?

2.3 Tujuan

Tujuan penelitian tentang model fungsi pendapatan tebu adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pendapatan tebu per hektar.
2. Mengetahui *Benefit Cost Ratio* dari total penerimaan dengan BPP tebu per hektar.

2.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan penelitian ini adalah membantu P3GI dalam mendapatkan model faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan tebu yang diterima oleh petani tebu per hektar dan untuk memenuhi target dari Swasembada gula 2014. Kedua, membantu P3GI mengetahui nilai *Benefit Cost Ratio* usahatani tebu dan mengetahui keuntungan yang diterima oleh petani tebu dari hasil produktivitas tebu.

2.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian tentang Pemodelan Fungsi Pendapatan Tebu dan Analisis *Benefit Cost Ratio* Biaya Pokok Produksi (BPP) adalah data BPP gula pada tahun 2011 dan 2012.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada subbab ini akan dibahas beberapa kajian pustaka yang terkait dengan penelitian dengan metode Ekonometrika pada Fungsi Pendapatan Tebu dan Analisis *Benefit Cost Ratio* pada Data BPP Gula Tahun 2011 dan 2012 di Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), Pasuruan Jawa Timur.

2.1 Analisis Regresi

Analisis regresi adalah metode statistika yang menjelaskan hubungan antara satu variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen (Gujarati, 2009). Asumsi yang harus dipenuhi dalam model adalah residual berdistribusi normal, homoskedastisitas yaitu varians dari *error* bersifat konstan atau identik, Independen yaitu tidak terdapat autokorelasi atau tidak ada hubungan antar residual dan tidak terdapat multikolinieritas (hubungan antara variabel prediktor).

2.1.1 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengukur hubungan atau keterkaitan antara dua buah variabel. Koefisien korelasi digunakan sebagai ukuran hubungan antara variabel Y dengan variabel X , dan dilambangkan dengan r (Walpole R. E., 1995).

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}} \quad (2.1)$$

Koefisien korelasi berada pada kisaran nilai $-1 \leq r \leq 1$. Koefisien korelasi positif terbesar sama dengan 1, artinya terdapat hubungan linier sangat kuat dan hubungan yang sifatnya satu arah. Sedangkan koefisien korelasi negatif terbesar sama dengan -1, artinya terdapat hubungan linier sangat kuat dan hubungan

yang sifatnya berlawanan. Korelasi sama dengan 0 mempunyai arti tidak terdapat hubungan antara variabel X dan Y .

Berikut hipotesis dari analisis korelasi untuk memastikan keputusan apakah kedua variabel berkorelasi atau tidak (Walpole R. E., 1995).

$H_0: \rho = 0$

$H_1: \rho \neq 0$

Statistik Uji

$$z = \frac{\sqrt{n-3}}{2} \ln \left(\frac{(1+r)}{(1-r)} \right) \quad (2.2)$$

Daerah penolak H_0 , apabila nilai $z < -1,96$ atau $z > 1,96$. Apabila H_0 ditolak, hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi antar dua variabel.

2.1.2 Estimasi Parameter

Estimasi parameter ini bertujuan untuk mendapatkan model regresi linier yang akan digunakan dalam analisis. Secara umum, model regresi dengan p buah variabel penjelas adalah sebagai berikut.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon \quad (2.3)$$

dimana:

Y = Variabel respon (dependen) yang bersifat acak

X_1, X_2, \dots, X_p = Variabel penjelas (independen) yang bersifat

tetap

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ = Parameter (koefisien) regresi

ε = Variabel galat

Hasil estimasi parameter regresi dengan menggunakan *Ordinary Least Square (OLS)* sebagai berikut (Draper dan Smith, 1992).

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y \quad (2.4)$$

2.1.3 Koefisien Determinasi R^2

Menurut Gujarati (2009), koefisien determinasi R^2 atau *Goodness of Fit* merupakan ukuran untuk mengetahui seberapa baik ketepatan garis regresi sampel sesuai dengan data observasi.

Koefisien determinasi dapat diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{JK_{regresi}}{JK_{total}} \quad (2.5)$$

Koefisien determinasi R^2 , mengukur proporsi atau persentasi dari variasi total pada variabel respon Y yang dijelaskan oleh variabel prediktor X oleh model regresi. Model regresi dapat dikatakan baik atau tepat apabila nilai koefisien determinasi mendekati satu.

2.1.4 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi

Pengujian signifikansi parameter model regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon. Terdapat dua tahap pengujian parameter regresi, yaitu pengujian secara serentak dan secara parsial.

a. Uji Serentak

Menurut Draper dan Smith (1992), uji serentak merupakan pengujian parameter model regresi secara bersamaan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui parameter model regresi telah signifikan terhadap variabel respon atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_j = 0$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0 \quad ; j = 1, 2, 3, \dots, p$$

Tabel 2.1 Analisis Varians

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)
Regresi	p	$JK_{Regresi} = \beta' X'Y - n\bar{Y}^2$	$KT_{Regresi} = \frac{JKR}{p}$
Residual	$n-(p+1)$	$JK_{Residual} = Y'Y - \beta' X'Y$	$KT_{Residual} = \frac{JK Res}{n-(p+1)}$
Total	$n-1$	$JK_{total} = Y'Y - n\bar{Y}^2$	

Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{KT_{Re\ gresi}}{KT_{Re\ residual}} \quad (2.6)$$

Daerah penolakan H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha, df)}$, dimana derajat bebas terdiri dari $\nu_1 = p$ dan $\nu_2 = n - (p + 1)$. Apabila pada kesimpulan dihasilkan penolakan H_0 , maka dapat diartikan bahwa terdapat minimal satu parameter $\beta_j \neq 0$. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

b. Uji Parsial

Menurut Gujarati (2009) uji parsial merupakan pendekatan pengujian signifikansi dari masing-masing variabel prediktor terhadap variabel respon. Statistik uji yang dipakai untuk melakukan uji parsial ini adalah statistik uji t . Jika hasil pada uji serentak menunjukkan bahwa H_0 ditolak, maka perlu dilakukan uji parsial dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 0, 1, 2, 3, \dots, p$$

Statistik uji

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2.7)$$

Daerah penolakan H_0 jika nilai $|t_{hitung}| > t_{(\alpha / 2), (n - p)}$. Apabila H_0 ditolak, hal ini menunjukkan bahwa variabel prediktor yang diuji secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

2.1.5 Uji Asumsi Residual

Pengujian asumsi residual digunakan untuk memberikan kepastian bahwa persamaan regresi yang didapatkan tidak bias dan konsisten. Berikut adalah macam-macam pengujian asumsi klasik regresi.

a. Uji Identik Residual

Kata lain dari uji identik adalah homogenitas varians residual. Pelanggaran terhadap asumsi ini biasa disebut dengan

heteroskedastisitas yaitu keadaan dimana variansi residual tidak homogen. Homogenitas varians residual didasarkan pada sifat $E(\varepsilon_i) = 0$ dimana $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$. Pada kondisi ini varians residual adalah konstan. Hal ini menyebabkan estimasi koefisien kurang akurat atau tidak efisien (Gujarati, 2009). Salah satu metode pengujian asumsi residual berdistribusi identik adalah Uji Glejser. Uji Glejser, setelah mendapatkan nilai residual kemudian, tahap kedua buat regresi dari nilai mutlak residual dengan variabel prediktor. Hipotesis yang digunakan dalam uji Glejser sebagai berikut.

$H_0: E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$ (Homoskedastisitas)

$H_1: E(\varepsilon_i^2) \neq \sigma^2 \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n$ (Heteroskedastisitas)

Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (\hat{\varepsilon}_i - |\bar{\varepsilon}|)^2 \right] / (p)}{\left[\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - |\bar{\varepsilon}|)^2 \right] / (n - p - 1)} \quad (2.8)$$

Daerah kritis, model dikatakan tidak terdapat kasus heteroskedastisitas apabila masing-masing variabel prediktor nilai $F_{hitung} < F_{\alpha(p, n-p-1)}$. Hal ini menunjukkan jika keputusannya adalah gagal tolak H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa varians dari residual sudah identik atau homoskedastisitas.

b. Uji Independen Residual

Menurut Gujarati (2009), Pengujian independensi residual atau yang biasa disebut autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antara residual dari satu pengamatan dengan residual pengamatan lain yang dapat dinotasikan $E(u_i u_j) \neq 0, i \neq j$. Terdapat beberapa cara mengatasi autokorelasi diantaranya dengan menambah variabel prediktor atau melakukan transformasi variabel. Autokorelasi dapat diperiksa melalui uji Durbin-Watson, dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \rho_s = 0$

$H_1: \rho_s \neq 0$

Statistik uji

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_t^2} \quad (2.9)$$

Daerah kritis, nilai Durbin-Watson dibandingkan dengan nilai d_{tabel} (tabel Durbin-Watson). Hasil perbandingan akan menghasilkan kesimpulan seperti kriteria sebagai berikut.

Tabel 2.2 Keputusan Uji Durbin Watson

Hipotesis Nol (H_0)	Keputusan	Daerah Kritis
Ada autokorelasi positif	Tolak H_0	$0 < d < d_L$
Tidak ada autokorelasi positif	Tidak ada keputusan	$d_L \leq d \leq d_U$
Ada autokorelasi negatif	Tolak H_0	$4 - d_L < d < 4$
Tidak ada autokorelasi negatif	Tidak ada keputusan	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
Tidak ada autokorelasi, baik positif atau negatif	Gagal tolak H_0	$d_U < d < 4 - d_U$

c. Uji Normalitas Distribusi Residual

Menurut Gujarati (2009), normalitas distribusi residual merupakan residual dari setiap pengamatan yang mengikuti garis distribusi normal. Cara mendeteksi apakah residual berdistribusi normal dapat dilihat pada *normality probability* plot residual. Apabila plot residualnya mengikuti atau berada di antara garis normal maka residual telah berdistribusi normal.

Pengujian distribusi normal juga dapat dilakukan dengan metode Uji *Kolmogorov-Smirnov* yang juga dikenal dengan uji kesesuaian model (*Goodness of Fit Test*). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : $F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi normal)

H_1 : $F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi normal)

Statistik Uji

$$D = \max |F_0(x) - S_N(x)| \quad (2.10)$$

$F_0(x)$ adalah fungsi distribusi frekuensi kumulatif teoritis residual sedangkan $S_N(x) = k/N$ merupakan fungsi peluang kumulatif yang diobservasi dari satu sampel random dengan N observasi. K adalah banyaknya observasi yang sama atau kurang dari x . Kesimpulan untuk menolak H_0 jika $|D| > q_{(1-\alpha)}$ dimana q adalah nilai berdasarkan tabel *Kolmogorov-Smirnov*.

d. Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah terdapat hubungan antara satu variabel prediktor dengan satu atau lebih variabel prediktor lain pada model regresi. Apabila multikolinieritas terdapat dalam suatu model regresi, maka akibat yang ditimbulkan antara lain.

1. Varians dan kovarians yang besar dari estimator-estimator *OLS*.
2. Selang kepercayaan yang lebih luas.
3. Nilai koefisien determinasi tinggi, tetapi terdapat satu atau lebih variabel prediktor yang tidak signifikan terhadap variabel respon.

Menurut Gujarati (2009), terdapat beberapa cara untuk mendeteksi suatu model terdapat kasus multikolinieritas, antara lain.

1. Nilai R^2 yang tinggi dalam model, tetapi sedikit atau tidak ada satupun parameter regresi yang signifikan jika diuji secara parsial dengan menggunakan statistik uji t .
2. Apabila nilai *VIF* (*Variance Inflation Factor*) lebih besar dari nilai 5, dimana rumus dari *VIF* adalah.

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (2.11)$$

3. Korelasi berpasangan yang tinggi diantara variabel prediktor X atau regresornya.

2.2 Fungsi Produksi

Teori produksi menggambarkan tentang keterkaitan diantara faktor-faktor produksi dengan tingkat produksi yang diciptakan. Faktor-faktor produksi dikenal pula dengan istilah

input dan jumlah produksi disebut *output* (Sukirno, 2000). Dalam kaitannya dengan pertanian, produksi merupakan esensi dari suatu perekonomian. Variabel *input* pada umumnya yang diperlukan pada sektor pertanian adalah kapital, tenaga kerja dan teknologi. Dengan demikian terdapat hubungan antara produksi dengan input, yaitu output maksimal yang dihasilkan dengan input tertentu atau disebut fungsi produksi.

Produksi atau output dengan faktor produksi (input) terdapat hubungan yang kuat secara matematis hubungan tersebut dapat ditulis sebagai berikut (Soekartawi, 1990).

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (2.12)$$

Dilihat dari bentuknya terdapat beberapa macam fungsi produksi. Beberapa diantaranya secara umum adalah model fungsi linier, model fungsi Cobb Douglas dan model fungsi polynomial (Gujarati, 2009).

2.2.1 Model Fungsi Produksi Linier

Model produksi yang berbentuk linier dapat diartikan bahwa fungsi berupa garis lurus. Model ekonometrika dari fungsi produksi linier adalah berikut.

- $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$ apabila inputnya hanya satu
- $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon$ jika terdapat p buah input

Koefisien regresi pada model linear merupakan besaran produksi marginal (*Marginal Product*) atau *MP* yang didefinisikan sebagai tambahan output sebagai akibat bertambahnya input sebesar satu satuan. Secara matematis *Marginal Product* merupakan turunan pertama dari fungsi produksi produk total atau *Total Product (TP)*.

$$MP_{X_1} = \frac{\partial Y}{\partial X_1} = \beta_1 \quad (2.13)$$

2.2.2 Model Fungsi Produksi Cobb Douglas

Fungsi produksi yang berbentuk tidak linier berarti bahwa fungsi tidak berupa garis lurus. Tetapi, dengan mentransformasi

\ln , model dapat menjadi linier. Model fungsi Cobb Douglas sebagai berikut.

- a. $Y = \beta_0 X^{\beta_1} e^{\varepsilon}$ apabila hanya terdapat sebuah input
- b. $Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots X_p^{\beta_p} e^{\varepsilon}$ apabila terdapat sebanyak p buah input

Model tersebut dapat dilinierkan dengan mentransformasi variabel respon Y dan variabel prediktor X sehingga modelnya menjadi sebagai berikut.

$$\ln(Y) = \ln(\beta_0) + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(X_2) + \dots + \beta_p \ln(X_p) + \varepsilon \quad (2.14)$$

Apabila $\ln(Y) = Y^*$, $\ln(\beta_0) = \beta_0^*$, $\ln(X_1) = X_1^*$, $\ln(X_2) = X_2^*$ serta $\ln(X_p) = X_p^*$ maka model menjadi linier, berikut adalah model Cobb Douglas setelah ditransformasi \ln .

$$Y^* = \beta_0^* + \beta_1 X_1^* + \beta_2 X_2^* + \dots + \beta_p X_p^* + \varepsilon \quad (2.15)$$

Koefisien regresi merupakan besaran elastisitas produksi, yaitu persentase perubahan output sebagai akibat berubahnya input sebesar satu persen. Secara matematika ekonomi, besaran elastisitas dapat diperoleh dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} E_{X_1} &= \frac{MP_{X_1}}{AP_{X_1}} = \frac{\partial Y / \partial X_1}{Y / X_1} = \frac{\beta_1 \beta_0 X_1^{\beta_1 - 1}}{Y / X_1} \\ &= \frac{\beta_1 X_1^{-1} \beta_0 X_1^{\beta_1}}{Y / X_1} = \frac{\beta_1 X_1^{-1} Y X_1}{Y} = \beta_1 \end{aligned} \quad (2.16)$$

Secara umum hubungan-hubungan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tahap I: Nilai $\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_i > 1$, *increasing return to scale*.

Tahap II: Nilai $\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_i = 1$, *constant return to scale*.

Tahap III: Nilai $\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_i < 1$, *decreasing return to scale*.

Menurut Soekartawi (1990), dalam proses produksi terdapat tiga tipe reaksi produk atas input (faktor produksi) adalah berikut.

- a. *Increasing return to scale*, yaitu apabila tiap unit tambahan input menghasilkan tambahan output yang sama daripada unit sebelumnya.

- b. *Constant return to scale*, yaitu apabila tiap unit tambahan input menghasilkan output yang sama daripada unit sebelumnya.
- c. *Decreasing return to scale*, yaitu apabila tiap unit tambahan input menghasilkan tambahan output yang lebih sedikit daripada unit input yang sebelumnya.

2.3 Analisis Manfaat Biaya

Analisis manfaat biaya (*benefit cost analysis*) adalah analisis yang digunakan untuk mengevaluasi proyek pemerintah dan untuk menaksir kemanfaatan proyek. Pengaruh positif disebut manfaat atau benefit, sedangkan pengaruh negatif disebut disbenefit. Analisis manfaat-biaya dilakukan dengan melihat rasio antara manfaat dari suatu proyek terhadap ongkos-ongkos yang dikeluarkan. Berikut adalah rumus menentukan rasio manfaat-biaya (Pujawan, 2009).

$$B/C = \frac{\text{Manfaat Ekuivalen}}{\text{Ongkos Ekuivalen}} \quad (2.17)$$

Keterangan:

Manfaat Ekuivalen : Jumlah manfaat atau keuntungan (Rupiah)

Ongkos Ekuivalen : Jumlah ongkos atau pengeluaran (Rupiah)

Nilai Rasio manfaat-biaya menunjukkan kelayakan dari suatu proyek. Apabila rasio B/C lebih besar dari satu maka proyek tersebut dapat diterima atau keuntungan lebih besar dari biaya, sedangkan apabila rasio B/C kurang dari satu maka tidak dapat diterima atau biaya lebih besar dari keuntungan. Apabila rasio B/C sama dengan satu maka manfaat atau keuntungan dari suatu proyek sama dengan ongkos atau pengeluaran suatu proyek.

2.4 Harga Patokan Petani (HPP), Harga Lelang dan Biaya Pokok Produksi (BPP)

Harga Patokan Petani (HPP) diterbitkan oleh Menteri Perdagangan. HPP biasanya dikeluarkan saat musim giling tebu tiba. Tujuan ditetapkannya HPP adalah untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dalam upaya meningkatkan

produksi tebu dan produktivitas lahan dan untuk memenuhi kebutuhan gula bagi masyarakat dengan harga stabil dan terjangkau. Besaran HPP ditetapkan juga memperhatikan usulan dari Menteri Pertanian selaku Ketua Dewan Gula Indonesia (GDI), Asosiasi Petani Rakyat Indonesia (APTRI) serta pelaku usaha bidang pergulaan. Besaran HPP mempertimbangkan efisiensi produksi, aspek inflasi, dan kepentingan konsumen. Perhitungan HPP dilakukan dengan menggunakan pendekatan hasil kajian Biaya Pokok Produksi (BPP) di tingkat petani setiap tahun oleh Tim Independen yang ditunjuk GDI (Ernawati, 2012). HPP merupakan harga penyangga untuk gula petani yang akan dilelang, dengan tujuan agar petani tebu menerima harga yang layak sehingga akan tetap tertarik untuk menanam tebu dengan produktivitas tinggi. Harga Lelang adalah harga yang terbentuk pada saat lelang gula, yang dilaksanakan oleh pabrik gula BUMN sekali per satu minggu atau per dua minggu tergantung pada jumlah produksi gula, dengan peserta lelang adalah pedagang besar. Biaya Pokok Produksi (BPP) besarnya nilai uang yang digunakan untuk memproduksi setiap satu kilogram gula. Dalam prakteknya, BPP adalah hasil bagi antara biaya produksi gula ditingkat petani dengan hasil gula bagian petani. Biaya Pokok Produksi gula meliputi biaya sewa lahan, biaya garap, biaya pembibitan, biaya bahan, biaya tebang, biaya angkut dan biaya lainnya yang dikeluarkan petani untuk produksi tebu per hektar (pengairan, pemeliharaan lahan dll).

halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian tentang Pemodelan Fungsi Pendapatan Tebu dan Analisis *Benefit Cost Ratio* merupakan data sekunder yang diperoleh dari Kantor Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), Pasuruan Jawa Timur. Data dalam penelitian ini merupakan data Biaya Pokok Produksi Gula tahun 2011 – 2012. Jumlah data dari jenis lahan Sawah PC sebanyak 22 observasi, lahan Sawah RC sebanyak 24 observasi serta jenis lahan Tegalan PC dan RC sebanyak 32 observasi dimana observasi merupakan Pabrik Gula.

3.2 Variabel Penelitian

Jenis lahan produksi tebu yang digunakan yaitu lahan PC (*Plant Cane*) atau areal tanam tebu baru dan RC (*Ratoon Cane*) areal tebu keprasan, sehingga pada jenis lahan RC variabel prediktor Biaya Bibit tidak digunakan karena tidak memerlukan biaya pembelian bibit. Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian tentang Model Fungsi Pendapatan Tebu tahun 2011 dan 2012 dari kedua jenis lahan sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan PC

Variabel	Keterangan	Satuan Data
$Y_{Lahan\ PC}$	Pendapatan Tebu	Juta Rupiah
X_1	Biaya Garap per Hektar	Juta Rupiah
X_2	Biaya Bibit per Hektar	Juta Rupiah
X_3	Biaya Bahan per Hektar	Juta Rupiah
X_4	Biaya Lain-lain per Hektar	Ratus Ribu Rupiah

Tabel 3.2 Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan RC

Variabel	Keterangan	Satuan Data
$Y_{Lahan\ RC}$	Pendapatan Tebu	Juta Rupiah
X_1	Biaya Garap per Hektar	Juta Rupiah
X_2	Biaya Bahan per Hektar	Juta Rupiah
X_3	Biaya Lain-lain per Hektar	Ratus Ribu Rupiah

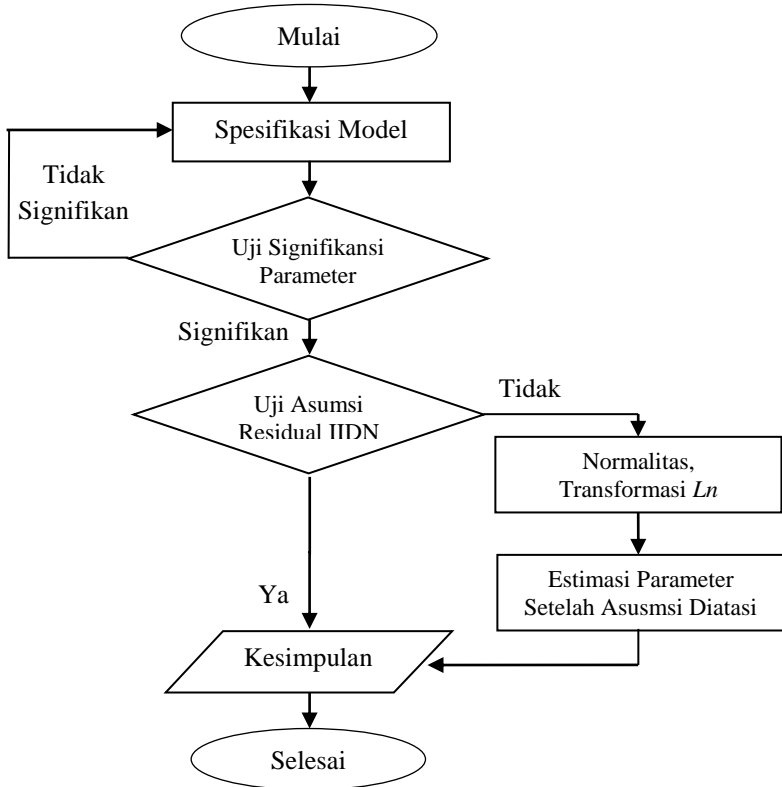
3.3 Metode Analisis Data

Tahap dan langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan tebu per hektar, maka langkah-langkah penelitian sebagai berikut.
 - a. Uji korelasi antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor.
 - b. Melakukan estimasi parameter dari model ekonometrika.
 - c. Pengujian signifikansi parameter secara serentak untuk melihat pengaruh dari seluruh variabel prediktor dengan variabel respon.
 - d. Pengujian signifikansi parameter secara parsial untuk melihat pengaruh dari masing-masing variabel prediktor dengan variabel respon.
 - e. Pengujian Asumsi-asumsi klasik , yaitu melakukan uji multikolinieritas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi dan uji normalitas distribusi residual.
 - f. Jika asumsi-asumsi klasik residual belum terpenuhi, maka dilakukan penanggulangan asumsi-asumsi klasik residual.
2. Mengetahui *Benefit Cost Ratio* usaha tani tebu, dengan cara membagi komponen benefit yaitu total penerimaan petani dengan komponen ongkos yaitu BPP yang dikeluarkan oleh petani tebu dari setiap jenis lahan produksi tebu.

3.3 Diagram Alir

Diagram alir penelitian, yang merupakan gambaran dari langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan, ditunjukkan pada Gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dijelaskan hasil analisis fungsi pendapatan tebu per hektar menggunakan prosedur *Ordinary Least Square (OLS)* dan *Benefit Cost Ratio* dari data Biaya Pokok Produksi (BPP) Gula tahun 2011 dan 2012. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan tebu dari 4 jenis lahan yaitu lahan Sawah PC, Sawah RC, Tegalan PC dan Tegalan RC. Kedua, dapat mengetahui *B/C Ratio* usaha tani tebu serta mengetahui keuntungan yang diperoleh petani tebu dari hasil produksi gula.

4.1 Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC

Pada bagian ini dijelaskan hasil analisis pemodelan fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah PC menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)*. Tahap-tahap yang dilakukan meliputi estimasi parameter, uji signifikansi parameter secara serentak dan parsial dan uji asumsi klasik IIDN. berikut tahapan analisis pemodelan fungsi pendapatan tebu lahan Sawah PC.

4.1.1 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu variabel prediktor dengan variabel prediktor lain dan antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor. Berikut hipotesis analisis korelasi.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Variabel Biaya Bibit (X_2) dan Biaya Bahan (X_3) berkorelasi dengan variabel respon. Hal ini dapat dilihat pada *scatterplot* antara variabel respon ($Y_{Sawah\ PC}$) dengan variabel prediktor (Lampiran 6), bahwa plot berada diantara garis linier meskipun sedikit melebar dari garis sehingga korelasi yang terbentuk lemah. Sedangkan Biaya Garap (X_1) dan Biaya Lain (X_4) tidak berkorelasi dengan variabel pendapatan produktivitas tebu, karena plot antar kedua variabel menyebar dari garis linier dan tidak

mengikuti garis linier. Korelasi antar variabel dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC

Variabel	$Y_{Sawah\ PC}$	X_1	X_2	X_3	X_4
$Y_{Sawah\ PC}$	1,000	0,275	0,480	0,613	0,007
	0,000	0,216	0,024	0,002	0,976
X_1		1,000	0,188	-0,013	-0,196
		0,000	0,402	0,954	0,382
X_2			1,000	0,364	-0,225
			0,000	0,096	0,314
X_3				1,000	0,103
				0,000	0,649
X_4					1,000
					0,000

4.1.2 Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC

Estimasi parameter digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon pendapatan tebu per hektar dengan variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bibit, Biaya Bahan dalam satuan Juta Rupiah/Ha dan Biaya Lain dalam satuan Ratus Ribu/Ha. Berikut hasil estimasi parameter dari regresi berganda antara pendapatan tebu dengan Biaya Pokok Produksi.

$$\hat{Y}_{Sawah\ PC} = -15,2 + 2,21X_1 + 3,24X_2 + 8,38X_3 + 0,191X_4$$

$$R^2 = 50,8 \%$$

Keterangan.

$Y_{Sawah\ PC}$ = Pendapatan Tebu (Juta Rupiah/Ha)

X_1 = Biaya Garap (Juta Rupiah/Ha)

X_2 = Biaya Bibit (Juta Rupiah/Ha)

X_3 = Biaya Bahan (Juta Rupiah/Ha)

X_4 = Biaya Lain-lain (Ratus Ribu Rupiah/Ha)

Nilai koefisien determinasi atau R^2 dari model Fungsi pendapatan tebu jenis lahan Sawah PC sebesar 50,8% artinya dari keempat variabel prediktor atau input telah menjelaskan sebesar

50,8% sedangkan sisanya sebesar 49,2% dapat dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan ke dalam model. Model fungsi pendapatan tebu jenis lahan Sawah PC ini perlu ditambah variabel prediktor atau input yang dapat berpengaruh terhadap variabel respon, karena nilai R^2 kecil.

4.1.3 Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC

Pengujian signifikansi parameter model regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon. Terdapat dua tahap pengujian parameter regresi, yaitu pengujian secara serentak dan secara parsial.

a. Uji Serentak

Uji Signifikansi Parameter serentak merupakan pengujian parameter model regresi secara bersamaan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bibit, Biaya Bahan dan Biaya Lain secara bersamaan signifikan terhadap Variabel Respon. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0 \quad ; j = 1, 2, 3 \text{ dan } 4$$

Tabel 4.2 Analisis Varian Lahan Sawah PC

Sumber Variasi	df	JK	KT	F-hitung	P-value
Regresi	4	1338,00	334,50	4,40	0,013
Residual	17	1293,61	76,09		
Total	21	2631,61			

Keputusan tolak H_0 , karena nilai $P\text{-value}$ (0,013) < α (0,10). Kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat minimal satu dari variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter secara parsial untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

b. Uji Parsial

Hasil uji signifikansi parameter secara serentak menunjukkan bahwa tolak H_0 . Uji signifikansi parameter parsial

digunakan untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Hipotesis uji signifikansi secara parsial yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 0, 1, 2, 3 \text{ dan } 4$$

Tabel 4.3 Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Sawah PC

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	t-hitung	P-value
Konstanta	-15,24	18,93	-0,81	0,432
Biaya Garap	2,212	1,588	1,39	0,182
Biaya Bibit	3,235	2,401	1,35	0,196
Biaya Bahan	8,383	3,039	2,76	0,013
Biaya Lain	0,1905	0,5693	0,33	0,742

Tabel 4.3 menunjukkan perbandingan antara *P-value* dengan α sebesar 10%, dari empat variabel prediktor yang diuji secara parsial terdapat tiga variabel prediktor yang tidak signifikan terhadap pendapatan tebu lahan Sawah PC yaitu variabel Biaya Garap dan Biaya Bibit dan Biaya Lain. Karena memiliki *P-value* $> \alpha$ (0,10), maka keputusan yang diperoleh adalah gagal tolak H_0 sehingga kesimpulan yang diperoleh adalah variabel Biaya Garap, Biaya Bibit dan Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Variabel Biaya Bahan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu. Hal ini disebabkan *P-value* dari variabel prediktor lebih kecil dibandingkan nilai α sebesar 0,10 sehingga keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 .

4.1.4 Uji Asumsi Klasik IIDN

Analisis regresi berganda telah dilakukan, selanjutnya adalah menguji asumsi klasik IIDN. Asumsi klasik yang diperoleh dari model regresi harus residual identik, independen dan berdistribusi normal serta bebas dari multikolinieritas. Berikut pengujian Asusmsi Klasik IIDN.

a. Uji Independen Residual

Pengujian independensi residual atau yang biasa disebut autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antara residual dari satu

pengamatan dengan residual pengamatan lain yang dapat dinotasikan $E(u_i, u_j) \neq 0, i \neq j$. metode pengujian Independen Residual yang digunakan adalah Durbin-Watson. Berikut hipotesis uji asumsi klasik Independen Residual dari model fungsi pendapatan produktivitas tebu.

$$H_0: \rho_s = 0$$

$$H_1: \rho_s \neq 0$$

Statistik Uji

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_t^2} = \frac{2471,035}{1293,596} = 1,910$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Durbin-Watson (Lampiran) sebesar 1,910 dengan batas $dL = 0,957$ dan $dU = 1,797$. Nilai Durbin-Watson berada diantara dU dan $4 - dU$ (2,203) maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 artinya residual pengamatan satu dengan residual pengamatan lain tidak berhubungan atau residual telah berdistribusi independen.

b. Uji Identik Residual

Uji Identik Residual digunakan untuk mengetahui varians dari residual telah konstan atau homogen. Metode Uji Identik Residual yang digunakan adalah Uji Glejser. Metode ini dilakukan dengan cara meregresikan nilai mutlak dari residual dengan variabel prediktor. Berikut hipotesis dari Uji Identik Residual.

$$H_0: E(e_i^2) = \sigma^2 \text{ (Homoskedastisitas)}$$

$$H_1: E(e_i^2) \neq \sigma^2 \text{ (Heteroskedastisitas) ; } i = 1, 2, 3, \dots, 22$$

Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (\hat{e}_i - |\bar{e}|)^2 \right] / (p)}{\left[\sum_{i=1}^n (e_i - |\hat{e}|)^2 \right] / (n - p - 1)} = \frac{154,65 / 4}{315,05 / 17} = 2,086$$

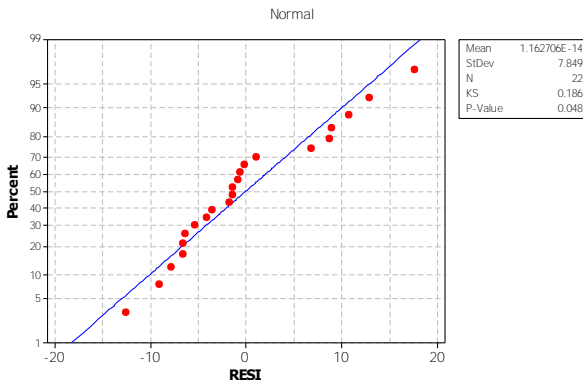
Berdasarkan hasil perhitungan F_{hitung} diperoleh nilai sebesar 2,086 yang lebih kecil dibandingkan dengan $F_{0,1(4,17)}$ (2,31) maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulan yang diperoleh yaitu varian dari residual berdistribusi identik atau Homoskedastisitas.

c. Uji Normalitas Residual

Uji Normalitas Residual merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui residual dari setiap pengamatan mengikuti garis distribusi normal. Terdapat dua metode pengujian normalitas residual yaitu secara visual melihat plot residual berada diantara garis normal dan uji Kolmogorov-Smirnov. Berikut hipotesis uji normalitas residual dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan grafik residual plotnya.

$H_0: F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi normal)

$H_1: F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi normal)



Gambar 4.1 Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Sawah PC

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa plot dari residual tidak berada mengikuti garis normal dan P -value dari uji Kolmogorov-Smirnov didapatkan sebesar $0,048 < \alpha (0,10)$, maka keputusannya adalah tolak H_0 . Kesimpulan yang diperoleh yaitu model regresi belum memenuhi asumsi residual berdistribusi normal. Penanggulangan pelanggaran asumsi dengan melakukan transformasi Ln pada seluruh variabel. Berikut hasil estimasi setelah melakukan penanggulangan pelanggaran asumsi normalitas residual dengan transformasi Ln .

$$Ln\hat{Y}_{SawahPC} = 1,90 + 0,446 LnX_1 + 0,208 LnX_2 + 0,522 LnX_3 + 0,005 LnX_4$$

$$\hat{Y}_{SawahPC} = 1,90 X_1^{0,446} X_2^{0,208} X_3^{0,522} X_4^{0,005}$$

$$R^2 = 44,7 \%$$

Koefisien regresi merupakan besaran elastisitas pendapatan tebu per hektar, yaitu persentase perubahan pendapatan sebagai akibat berubahnya variabel biaya (input) sebesar satu persen. Uji signifikansi parameter secara serentak diperoleh kesimpulan bahwa minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hasil uji signifikansi parameter secara parsial diperoleh satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu jenis lahan Sawah PC yaitu variabel Biaya Bahan (X_3). Koefisien determinasi yang terbentuk sebesar 44,7 % artinya dari ke-empat variabel prediktor atau input telah menjelaskan sebesar 44,7 % sedangkan sisanya sebesar 55,3 % dapat dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan ke dalam model. Model fungsi Cobb-Douglas pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah PC ini perlu ditambah variabel prediktor atau input yang dapat berpengaruh terhadap variabel respon, supaya mendapatkan hasil estimasi yang lebih bagus. Asumsi residual berdistribusi normal sudah terpenuhi, karena P -value lebih besar dibandingkan dari $\alpha (0,10)$. Plot residual telah berada disekitar garis normal, hal ini dapat dilihat pada Lampiran 11.

d. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah terdapat hubungan antara satu variabel prediktor dengan satu atau lebih variabel prediktor lain pada model regresi. Pengujian multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai *VIF* (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai *VIF* dari masing-masing variabel yang diamati ≥ 5 diduga terdapat multikolinieritas dalam model regresi. Berikut hasil perhitungan uji Multikolinieritas.

Tabel 4.4 Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC

Variabel Prediktor	VIF	Keterangan
Biaya Garap	1,043	$VIF < 5$
Biaya Bibit	1,206	$VIF < 5$
Biaya Bahan	1,200	$VIF < 5$
Biaya Lain	1,086	$VIF < 5$

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai *VIF* dari setiap variabel prediktor lebih kecil dari nilai 5. Kesimpulan yang diperoleh yaitu tidak terdapat kasus Multikolinieritas dalam model regresi Fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah PC, artinya variabel prediktor satu dengan variabel prediktor yang lain tidak berkorelasi.

4.1.5 Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC

β_1 merupakan nilai elastisitas dari variabel Biaya Garap (X_1) yang menunjukkan besarnya perubahan pendapatan tebu sebagai akibat berubahnya jumlah Biaya Garap sebesar satu persen. Biaya Garap adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengupah tenaga kerja yang menurut teori ekonomi fungsi adalah bernilai positif. Nilai koefisien variabel Biaya Garap (β_1) bernilai positif sehingga sesuai dengan teori ekonomi, tetapi variabel Biaya Garap tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah PC.

Variabel Biaya Bibit (X_2) adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli bibit tebu. Besarnya Biaya Bibit tergantung dari kuantitas bibit, harga bibit dan jenis varietas bibit unggul yang

digunakan. Secara teori ekonomi, hubungan antara Biaya Bibit dengan pendapatan adalah searah. Variabel Biaya Bibit sudah sesuai dengan teori ekonomi, tetapi variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar.

Nilai elastisitas dari variabel Biaya Bahan (β_3) sebesar 0,522. Hal ini menunjukkan apabila Biaya Bahan (X_3) naik sebesar satu persen maka pendapatan tebu per hektar yang diterima petani meningkat sebanyak 0,522 persen. Variabel Biaya Bahan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu jenis lahan Sawah PC. Koefisien β_3 sudah sesuai dengan teori ekonomi fungsi produksi karena bernilai positif. Biaya Bahan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pupuk dan pembelian obat-obat pengendali hama (pestisida).

Koefisien dari variabel Biaya Lain (β_4) sesuai dengan teori ekonomi karena bernilai positif namun tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar. Biaya Lain merupakan biaya yang dikeluarkan oleh petani tebu untuk pengairan dan pemeliharaan lahan tebu dari rumput liar.

4.2 Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC

Berikut tahapan analisis pemodelan fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah RC.

4.2.1 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu variabel prediktor dengan variabel prediktor lain dan antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor. Berikut hipotesis analisis korelasi.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa variabel Biaya Lain (X_3) tidak berkorelasi dengan variabel respon. Hal ini dapat dilihat pada *scatterplot* antara variabel respon ($Y_{Sawah RC}$) dengan variabel prediktor jenis lahan Sawah RC (Lampiran 14), bahwa plot menyebar, tidak membentuk pola. Sedangkan Biaya Garap (X_1) dan Biaya Bahan (X_2) berkorelasi dengan variabel pendapatan

petani tebu, karena plot antar kedua variabel berada di sekitar garis linier dan hanya sebagian kecil plotnya berada jauh dari garis linier.

Tabel 4.5 Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC

Variabel	$Y_{Sawah RC}$	X_1	X_2	X_3
$Y_{Sawah RC}$	1,000	0,455	0,498	0,130
	0,000	0,025	0,013	0,545
X_1		1,000	0,504	0,117
		0,000	0,012	0,587
X_2			1,000	0,092
			0,000	0,670
X_3				1,000
				0,000

4.2.2 Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC

Estimasi parameter digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bahan dalam satuan Juta Rupiah/Ha dan Biaya Lainnya dalam satuan Ratus Ribu/Ha. Berikut hasil estimasi parameter dari regresi berganda antara pendapatan tebu per hektar dengan Biaya Pokok Produksi jenis lahan Sawah RC.

$$\hat{Y}_{Sawah RC} = 10,7 + 2,24X_1 + 4,57X_2 + 0,164X_3$$

$$R^2 = 30,8 \%$$

Keterangan.

$Y_{Sawah RC}$ = Pendapatan Tebu (Juta Rupiah/Ha)

X_1 = Biaya Garap (Juta Rupiah/Ha)

X_2 = Biaya Bahan (Juta Rupiah/Ha)

X_3 = Biaya Lain-lain (Ratus Ribu Rupiah/Ha)

Nilai koefisien determinasi atau R^2 dari model Fungsi pendapatan tebu jenis lahan Sawah RC sebesar 30,8% artinya dari ke-tiga variabel prediktor atau input dapat menjelaskan sebesar 30,8%, sedangkan sisanya sebesar 69,2% dapat dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan ke dalam model Fungsi pendapatan tebu jenis lahan Sawah RC. Karena nilai dari R^2 yang

terbentuk rendah, maka diperlukan penambahan variabel prediktor atau input sebagai faktor pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah RC.

4.2.3 Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC

Pengujian signifikansi parameter model regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon. Terdapat dua tahap pengujian parameter regresi, yaitu pengujian secara serentak dan secara parsial.

a. Uji Serentak

Uji ini bertujuan untuk mengetahui variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bahan, dan Biaya Lain secara bersamaan signifikan terhadap variabel respon pendapatan produktivitas tebu. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0 \quad ; j = 1, 2 \text{ dan } 3$$

Tabel 4.6 Analisis Varian Lahan Sawah RC

Sumber Variasi	df	JK	KT	F-hitung	P-value
Regresi	3	608,18	202,73	2,97	0,057
Residual	20	1366,74	68,34		
Total	23	1974,92			

Keputusan tolak H_0 , karena $P\text{-value}$ (0,057) < α (0,10). Kesimpulan yang diperoleh adalah semua variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter secara parsial untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

b. Uji Parsial

Hasil uji signifikansi parameter secara serentak menunjukkan bahwa tolak H_0 . Uji signifikansi parameter parsial digunakan untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hipotesis uji signifikansi secara parsial yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 0, 1, 2 \text{ dan } 3$$

Tabel 4.7 Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Sawah RC

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	t-hitung	P-value
Konstanta	10,66	11,25	0,95	0,355
Biaya Garap	2,235	1,805	1,24	0,230
Biaya Bahan	4,574	2,763	1,66	0,113
Biaya Lain	0,1640	0,4652	0,35	0,728

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa, variabel Biaya Garap, Biaya Bahan dan Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar yang diterima oleh petani. Hal ini disebabkan karena *P-value* lebih besar dari nilai α (0,10), sehingga peluang untuk gagal menolak H_0 lebih besar.

4.2.4 Uji Asumsi Klasik IIDN

Analisis regresi berganda telah dilakukan, selanjutnya adalah menguji asumsi klasik IIDN. Asumsi klasik yang diperoleh dari model regresi harus residual identik, independen dan berdistribusi normal serta bebas dari multikolinieritas. Berikut pengujian Asusmsi Klasik IIDN.

a. Uji Independen Residual

Pengujian independensi residual atau yang biasa yang disebut autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antara residual dari satu pengamatan dengan residual pengamatan lain yang dapat dinotasikan $E(u_i, u_j) \neq 0, i \neq j$. metode pengujian Independen Residual yang digunakan adalah Durbin-Watson. Berikut hipotesis uji asumsi klasik Independen Residual.

$$H_0: \rho_s = 0$$

$$H_1: \rho_s \neq 0$$

Statistik Uji

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = \frac{2339,96}{1366,73} = 1,712$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Durbin-Watson (Lampiran) sebesar 1,712 dengan batas $dL = 1,101$ dan $dU = 1,656$. Nilai Durbin-Watson berada diantara dU dan $4 - dU$ (2,344) maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulan yang diperoleh adalah residual dari pengamatan satu dengan residual dari pengamatan saling tidak berhubungan atau tidak terjadi kasus autokorelasi.

b. Uji Identik Residual

Uji Identik Residual digunakan untuk mengetahui varians dari residual telah konstan atau homogen. Metode Uji Identik Residual yang digunakan adalah Uji Glejser. Berikut hipotesis dari Uji Identik Residual.

$$H_0: E(e_i^2) = \sigma^2 \text{ (Homoskedastisitas)}$$

$$H_1: E(e_i^2) \neq \sigma^2 \text{ (Heteroskedastisitas)} ; i = 1, 2, 3, \dots, 24$$

Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2 \right] / (p)}{\left[\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\hat{e}|)^2 \right] / (n - p - 1)} = \frac{99,89 / 3}{413,39 / 20} = 1,611$$

Berdasarkan hasil perhitungan F_{hitung} diperoleh nilai sebesar 1,611 yang lebih kecil dibandingkan dengan $F_{0,1 (3,20)}$ (2,38) maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulan yang diperoleh yaitu varian dari residual berdistribusi identik atau Homoskedastisitas.

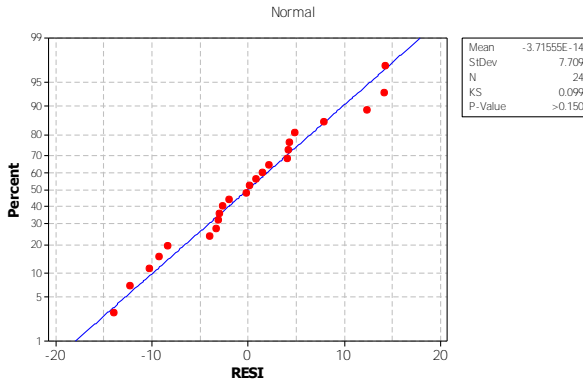
c. Uji Normalitas Residual

Uji Normalitas Residual merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui residual dari setiap pengamatan mengikuti garis distribusi normal. Terdapat dua metode pengujian

normalitas residual yaitu secara visual melihat plot residual berada diantara garis normal dan uji Kolmogorov-Smirnov. Berikut hipotesis uji normalitas residual dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan grafik residual plotnya.

$H_0: F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi normal)

$H_1: F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi normal)



Gambar 4.2 Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Sawah RC

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa plot dari residual dekat dan berada diantara garis normal dan P-Value dari uji Kolmogorov-Smirnov sebesar $> 0,150$ lebih besar dari α (0,10), maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Kesimpulan yang diperoleh yaitu model regresi telah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal.

d. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah terdapat hubungan antara satu variabel prediktor dengan satu atau lebih variabel prediktor lain pada model regresi. Pengujian multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai *VIF* (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai *VIF* dari masing masing variabel yang diamati ≥ 5 diduga terdapat multikolinieritas dalam model regresi. Berikut hasil perhitungan uji Multikolinieritas.

Tabel 4.8 Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC

Variabel Prediktor	VIF	Keterangan
Biaya Garap	1,349	$VIF < 5$
Biaya Bahan	1,342	$VIF < 5$
Biaya Lain	1,015	$VIF < 5$

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa nilai VIF dari setiap variabel prediktor lebih kecil dari nilai 5. Kesimpulan yang diperoleh yaitu tidak terdapat kasus Multikolinieritas dalam model regresi Fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Sawah RC, artinya variabel prediktor satu dengan variabel prediktor yang lain tidak saling berhubungan.

4.2.5 Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC

β_1 adalah nilai elastisitas dari variabel Biaya Garap (X_1) yang menunjukkan besarnya perubahan pendapatan tebu sebagai akibat berubahnya jumlah Biaya Garap sebesar satu persen. Menurut teori ekonomi, Biaya Garap bernilai positif. Hal ini sesuai dengan teori ekonomi fungsi produksi, tetapi variabel Biaya Garap tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

Koefisien dari variabel Biaya Bahan (β_2) tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu jenis lahan Sawah RC, walaupun koefisien β_2 sudah sesuai dengan teori ekonomi fungsi produksi karena bernilai positif.

Koefisien dari variabel Biaya Lain (β_3) sesuai dengan teori ekonomi fungsi produksi karena bernilai positif, tetapi variabel Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu yang diterima oleh petani. Biaya Lain merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan lahan seperti pemotongan rumput-rumput liar dan pengairan.

4.3 Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC

Berikut tahapan analisis pemodelan fungsi pendapatan tebu jenis lahan Tegalan PC.

4.3.1 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu variabel prediktor dengan variabel prediktor lain dan antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor. Berikut hipotesis analisis korelasi.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Tabel 4.9 Korelasi Variabel Pendapatan Tebu
Jenis Lahan Tegalan PC

Variabel	$Y_{Tegalan\ PC}$	X_1	X_2	X_3	X_4
$Y_{Tegalan\ PC}$	1,000	0,224	0,428	0,116	-0,092
	0,000	0,219	0,015	0,528	0,615
X_1		1,000	0,453	-0,253	-0,260
		0,000	0,009	0,163	0,150
X_2			1,000	-0,227	-0,077
			0,000	0,211	0,677
X_3				1,000	-0,040
				0,000	0,830
X_4					1,000
					0,000

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa hanya variabel Biaya Bibit (X_2) yang berkorelasi dengan variabel respon. Hal ini dapat dilihat pada *scatterplot* antara variabel respon ($Y_{Tegalan\ PC}$) dengan variabel prediktor jenis lahan Tegalan PC (Lampiran 21), bahwa plot dari masing-masing variabel sebagian besar berada di sekitar garis linier. Sedangkan Biaya Garap (X_1), Biaya Bahan (X_3) dan Biaya Lain (X_4) tidak berkorelasi dengan variabel pendapatan tebu per hektar, karena plot antar kedua variabel menyebar dan sebagian besar berada jauh dari garis linier.

4.3.2 Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC

Estimasi parameter digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon pendapatan tebu per hektar dengan variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bibit, Biaya Bahan dalam satuan Juta Rupiah/Ha dan Biaya Lain dalam satuan Ratus Ribu/Ha.

Berikut hasil estimasi parameter dari regresi berganda antara pendapatan tebu dengan Biaya Pokok Produksi.

$$\hat{Y}_{TegalanPC} = 9,6 + 0,40X_1 + 3,49X_2 + 1,72X_3 - 0,051X_4$$

$$R^2 = 23,7 \%$$

Keterangan.

$Y_{TegalanPC}$ = Pendapatan Tebu (Juta Rupiah/Ha)

X_1 = Biaya Garap (Juta Rupiah/Ha)

X_2 = Biaya Bibit (Juta Rupiah/Ha)

X_3 = Biaya Bahan (Juta Rupiah/Ha)

X_4 = Biaya Lain-lain (Ratus Ribu Rupiah/Ha)

Nilai koefisien determinasi atau R^2 dari model Fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan PC dengan variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bibit, Biaya Bahan dan Biaya Lain memberikan kontribusi pada pendapatan tebu sebesar 23,7%, sedangkan sisanya sebesar 76,3% dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan ke dalam model fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan PC. Penambahan variabel prediktor lain perlu dilakukan karena besar kontribusi yang diberikan oleh keempat variabel tersebut rendah.

4.3.3 Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC

Pengujian signifikansi parameter model regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon. Terdapat dua tahap pengujian parameter regresi, yaitu pengujian secara serentak dan secara parsial.

a. Uji Serentak

Uji Signifikansi Parameter serentak merupakan pengujian parameter model regresi secara bersamaan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bibit, Biaya Bahan dan Biaya Lain secara bersamaan signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

H_1 : minimal terdapat satu $\beta_j \neq 0$; $j = 1, 2, 3$ dan 4

Tabel 4.10 Analisis Varian Lahan Tegalan PC

Sumber Variasi	df	JK	KT	F-hitung	P-value
Regresi	4	571,39	142,85	2,10	0,109
Residual	27	1839,22	68,12		
Total	31	2410,61			

Keputusan dari uji signifikansi parameter serentak adalah tolak H_0 , karena nilai P -value ($0,109$) $>$ α ($0,10$). Kesimpulan yang diperoleh adalah variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Pengujian signifikansi dari masing-masing variabel prediktor dilakukan dengan uji parsial.

b. Uji Parsial

Uji signifikansi parameter parsial digunakan untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Hipotesis uji signifikansi secara parsial yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0$

$H_1: \beta_j \neq 0$; $j = 0, 1, 2, 3$ dan 4

Tabel 4.11 Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Tegalan PC

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	t-hitung	P-value
Konstanta	9,60	10,75	0,89	0,380
Biaya Garap	0,402	1,0093	0,37	0,716
Biaya Bibit	3,485	1,488	2,34	0,027
Biaya Bahan	1,723	1,296	1,33	0,195
Biaya Lain	-0,0507	0,2976	-0,17	0,866

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa variabel prediktor Biaya Bibit berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar. Hal ini disebabkan P -value dari variabel Biaya Bibit lebih kecil dari nilai α ($0,10$) sehingga keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 . Sedangkan variabel Biaya Garap, Biaya Bahan dan Biaya Lain memiliki nilai P -value lebih besar dari nilai α ($0,10$), maka keputusan yang diperoleh adalah gagal menolak H_0 . Biaya Garap,

Biaya Bahan dan Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani tebu.

4.3.4 Uji Asumsi Klasik IIDN

Analisis regresi berganda telah dilakukan, selanjutnya adalah menguji asumsi klasik IIDN. Asumsi klasik yang diperoleh dari model regresi harus residual identik, independen dan berdistribusi normal serta bebas dari multikolinieritas. Berikut pengujian Asusmsi Klasik IIDN.

a. Uji Independen Residual

Pengujian independensi residual atau yang biasa disebut autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antara residual dari satu pengamatan dengan residual pengamatan lain yang dapat dinotasikan $E(u_i, u_j) \neq 0, i \neq j$. metode pengujian Independen Residual yang digunakan adalah Durbin-Watson. Berikut hipotesis uji asumsi klasik Independen Residual.

$$H_0: \rho_s = 0$$

$$H_1: \rho_s \neq 0$$

Statistik Uji

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = \frac{3894,02}{1839,21} = 2,117$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Durbin-Watson (Lampiran) sebesar 2,117 dengan batas $dL = 1,176$ dan $dU = 1,732$. Nilai Durbin-Watson berada diantara batas dU dan $4 - dU$ (2,268) maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulan yang didapatkan yaitu residual berdistribusi independen atau residual antar pengamatan tidak saling berkorelasi.

b. Uji Identik Residual

Uji Identik Residual digunakan untuk mengetahui varians dari residual telah konstan atau homogen. Metode Uji Identik Residual yang digunakan adalah Uji Glejser. Berikut hipotesis dari Uji Identik Residual.

$H_0: E(e_i^2) = \sigma^2$ (Homoskedastisitas)

$H_1: E(e_i^2) \neq \sigma^2$ (Heteroskedastisitas) ; $i = 1, 2, 3, \dots, 32$

Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (\hat{e}_i - |\bar{e}|)^2 \right] / (p)}{\left[\sum_{i=1}^n (e_i - |\hat{e}|)^2 \right] / (n - p - 1)} = \frac{223,35 / 4}{564,27 / 27} = 2,351$$

Berdasarkan hasil perhitungan F_{hitung} diperoleh nilai sebesar 2,351 yang lebih besar dibandingkan dengan $F_{0,1 (4,27)} (2,17)$ maka keputusannya adalah tolak H_0 . Sehingga kesimpulan yang diperoleh yaitu varian dari residual belum berdistribusi identik atau model fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan PC terdapat Heteroskedastisitas. Penanggulangan pelanggaran asumsi identik residual yaitu dengan cara mentransformasi Ln pada variabel respon dan prediktor. Berikut hasil penanggulangan asumsi identik residual dengan transformasi Ln sehingga model yang terbentuk merupakan model fungsi Cobb-Douglas.

$$Ln \hat{Y}_{TegalanPC} = 2,58 + 0,113 LnX_1 + 0,338 LnX_2 + 0,178 LnX_3 - 0,009 LnX_4$$

$$\hat{Y}_{TegalanPC} = 2,58 X_1^{0,113} X_2^{0,338} X_3^{0,178} X_4^{-0,009}$$

$$R^2 = 25 \%$$

Koefisien regresi merupakan besaran elastisitas pendapatan tebu per hektar, yaitu persentase perubahan pendapatan sebagai akibat berubahnya variabel biaya (*input*) sebesar satu persen. Uji signifikansi parameter secara serentak diperoleh kesimpulan bahwa terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hasil uji signifikansi parameter secara parsial diperoleh kesimpulan bahwa hanya variabel Biaya Bibit yang berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu jenis lahan Tegalan PC. Koefisien determinasi yang terbentuk sebesar 25 % artinya dari ke-empat variabel prediktor atau input hanya dapat menjelaskan sebesar 25%

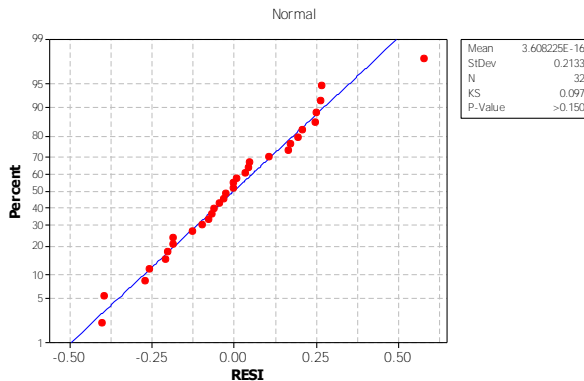
sedangkan sisanya sebesar 79,2 % dapat dijelaskan oleh variabel lain yang belum dimasukkan ke dalam model. Model fungsi Cobb-Douglas pendapatan tebu jenis lahan Tegalan PC ini tidak layak digunakan karena hasil estimasi yang akan diperoleh tidak bagus. Hasil uji Glejser diperoleh nilai F_{hitung} (1,656) yang lebih kecil dari nilai $F_{0,1(4,27)}$ (2,17) sehingga kesimpulannya adalah varian dari residual konstan atau Homoskedastisitas.

c. Uji Normalitas Residual

Uji Normalitas Residual merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui residual dari setiap pengamatan mengikuti garis distribusi normal. Terdapat dua metode pengujian normalitas residual yaitu secara visual melihat plot residual berada diantara garis normal dan uji Kolmogorov-Smirnov.

$H_0: F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi normal)

$H_1: F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi normal)



Gambar 4.3 Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Tegalan PC

Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa plot dari residual dekat dan berada diantara garis normal. P -Value dari uji Kolmogorov-Smirnov yang diperoleh sebesar $> 0,150$ lebih besar dibandingkan dengan nilai α (0,10), sehingga keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Kesimpulan yang diperoleh yaitu model fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan PC telah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal.

d. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah terdapat hubungan antara satu variabel prediktor dengan satu atau lebih variabel prediktor lain pada model regresi. Pengujian multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai *VIF* (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai *VIF* dari masing-masing variabel yang diamati ≥ 5 diduga terdapat multikolinieritas dalam model regresi. Berikut hasil perhitungan uji Multikolinieritas.

Tabel 4.12 Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC

Variabel Prediktor	<i>VIF</i>	Keterangan
Biaya Garap	1,349	$VIF < 5$
Biaya Bibit	1,256	$VIF < 5$
Biaya Bahan	1,117	$VIF < 5$
Biaya Angkut	1,109	$VIF < 5$

Berdasarkan Tabel 4.12 menunjukkan bahwa nilai *VIF* dari setiap variabel prediktor lebih kecil dari nilai 5. Kesimpulan yang diperoleh yaitu tidak terdapat kasus Multikolinieritas dalam model regresi fungsi produktivitas tebu jenis lahan Tegalan PC, artinya variabel prediktor satu dengan variabel prediktor yang lain tidak berkorelasi.

4.3.5 Interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC

β_1 adalah nilai elastisitas dari variabel Biaya Garap (X_1) yang menunjukkan besarnya perubahan pendapatan tebu per hektar sebagai akibat berubahnya jumlah Biaya Garap sebesar satu persen. Secara teori ekonomi sudah sesuai karena koefisien bernilai positif, tetapi variabel Biaya Garap tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

Nilai elastisitas dari variabel Biaya Bibit (β_2) sebesar 0,338. Hal ini menunjukkan apabila Biaya Bibit (X_2) naik sebesar satu persen maka pendapatan tebu per hektar meningkat sebanyak 0,338 persen. Variabel Biaya Bibit berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu jenis lahan Tegalan PC. Koefisien β_2 sudah sesuai dengan teori ekonomi karena bernilai positif.

Variabel Biaya Bahan tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan PC. Meskipun koefisien β_3 sudah sesuai dengan teori ekonomi fungsi produksi karena bernilai positif. Biaya Bahan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pemupukan lahan dan pembelian obat-obat pengendali hama (pestisida).

Variabel Biaya Lain merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan lahan seperti pemotongan rumput-rumput liar dan pengairan. Variabel Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon dan tidak sesuai dengan teori ekonomi, karena koefisien variabel Biaya Lain (β_4) bernilai negatif.

4.4 Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC

Berikut tahapan analisis pemodelan fungsi pendapatan tebu jenis lahan Tegalan RC.

4.4.1 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu variabel prediktor dengan variabel prediktor lain dan antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor. Berikut hipotesis analisis korelasi.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Tabel 4.13 Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC

Variabel	$Y_{Tegalan\ PC}$	X_1	X_2	X_3
$Y_{Tegalan\ PC}$	1,000	0,380	0,144	0,009
	0,000	0,032	0,431	0,963
X_1		1,000	0,073	-0,351
		0,000	0,693	0,049
X_2			1,000	-0,383
			0,000	0,030
X_3				1,000
				0,000

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa hanya variabel Biaya (X_1) Garap yang berkorelasi dengan variabel respon pendapatan tebu

per hektar ($Y_{Tegalan RC}$). Hal ini dapat dilihat pada *scatterplot* antara variabel respon dengan variabel prediktor jenis lahan Tegalan RC (Lampiran 29), bahwa plot cenderung berada di sekitar garis linier. Sedangkan pada plot antara Biaya Bahan (X_2) dengan variabel respon menyebar dan garis linier hampir membentuk garis horisontal sehingga tidak berkorelasi hampir sempurna. Plot antara variabel Biaya Lain dan variabel respon sebagian besar jauh dari garis linier dan tidak membentuk pola, sehingga kedua variabel tersebut tidak berkorelasi.

4.4.2 Estimasi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC

Estimasi parameter digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon pendapatan tebu dengan variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bahan dalam satuan Juta Rupiah/Ha dan Biaya Lainnya dalam satuan Ratus Ribu/Ha. Berikut hasil estimasi parameter dari regresi berganda antara pendapatan tebu dengan Biaya Pokok Produksi.

$$\hat{Y}_{Tegalan RC} = 14,1 + 2,18X_1 + 1,26X_2 + 0,369X_3$$

$$R^2 = 20,4 \%$$

Keterangan.

$Y_{Tegalan RC}$ = Pendapatan Tebu (Juta rupiah/Ha)

X_1 = Biaya Garap (Juta Rupiah/Ha)

X_2 = Biaya Bahan (Juta Rupiah/Ha)

X_3 = Biaya Lain-lain (Ratus Ribu Rupiah/Ha)

Nilai koefisien determinasi atau R^2 dari model fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan RC dengan variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bahan dan Biaya Lain memberikan kontribusi pada pendapatan tebu sebesar 20,4%. Nilai tersebut sangat kecil sekali hal ini mengindikasikan bahwa model fungsi pendapatan produktivitas tebu perlu ditambah dengan variabel prediktor atau input lain. Sebesar 79,6% dapat dijelaskan oleh variabel prediktor atau input lain yang belum masuk dalam model.

4.4.3 Uji Signifikansi Parameter Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC

Pengujian signifikansi parameter model regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon. Terdapat dua tahap pengujian parameter regresi, yaitu pengujian secara serentak dan secara parsial.

a. Uji Serentak

Uji Signifikansi Parameter serentak merupakan pengujian parameter model regresi secara bersamaan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui variabel prediktor Biaya Garap, Biaya Bahan dan Biaya Lain secara bersamaan signifikan terhadap variabel respon. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0 \quad ; j = 1, 2 \text{ dan } 3$$

Tabel 4.14 Analisis Varian Lahan Tegalan RC

Sumber Variasi	df	JK	KT	F-hitung	P-value
Regresi	3	381,22	127,07	2,39	0,090
Residual	28	1489,53	53,20		
Total	31	1870,75			

Keputusan dari uji signifikansi parameter serentak adalah tolak H_0 , karena nilai $P\text{-value}$ (0,090) < α (0,10). Kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat minimal satu dari variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pendapatan tebu per hektar. Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter secara parsial untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

b. Uji Parsial

Hasil uji signifikansi parameter secara serentak menunjukkan bahwa tolak H_0 . Uji signifikansi parameter parsial digunakan untuk mengetahui dari masing-masing variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hipotesis uji signifikansi secara parsial yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 0, 1, 2 \text{ dan } 3$$

Tabel 4.15 Uji Signifikansi Parameter Parsial Lahan Tegalan PC

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	t-hitung	P-value
Konstanta	14,060	7,140	1,97	0,059
Biaya Garap	2,181	0,871	2,50	0,018
Biaya Bahan	1,265	1,125	1,12	0,271
Biaya Lain	0,369	0,292	1,26	0,217

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa variabel prediktor Biaya Garap berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar. Hal ini disebabkan *P-value* dari variabel Biaya Garap lebih kecil dari nilai α (0,10) sehingga keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 . Sedangkan variabel Biaya Bahan dan Biaya Lain memiliki nilai *P-value* lebih besar dari nilai α (0,10), maka keputusan yang diperoleh adalah gagal menolak H_0 . Biaya Bahan dan Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu yang diterima petani per hektar.

4.4.4 Uji Asumsi Klasik IIDN

Analisis regresi berganda telah dilakukan, selanjutnya adalah menguji asumsi klasik IIDN. Asumsi klasik yang diperoleh dari model regresi harus residual identik, independen dan berdistribusi normal serta bebas dari multikolinieritas. Berikut pengujian Asusmsi Klasik IIDN.

a. Uji Identik Residual

Uji Identik Residual digunakan untuk mengetahui varians dari residual telah konstan atau homogen. Metode Uji Identik Residual yang digunakan adalah Uji Glejser. Berikut hipotesis dari Uji Identik Residual.

$$H_0: E(e_i^2) = \sigma^2 \text{ (Homoskedastisitas)}$$

$$H_1: E(e_i^2) \neq \sigma^2 \text{ (Heteroskedastisitas)} ; i = 1, 2, 3, \dots, 32$$

Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (\hat{e}_i - |\bar{e}|)^2 \right] / (p)}{\left[\sum_{i=1}^n (e_i - |\hat{e}|)^2 \right] / (n - p - 1)} = \frac{57,71/3}{291,56/28} = 1,846$$

Berdasarkan hasil perhitungan F_{hitung} diperoleh nilai sebesar 1,846 yang lebih kecil dibandingkan dengan $F_{0,1 (3,28)} (2,29)$ maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulan yang diperoleh yaitu varian dari residual berdistribusi identik atau Homoskedastisitas.

b. Uji Independen Residual

Pengujian independensi residual atau yang biasa disebut autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antara residual dari satu pengamatan dengan residual pengamatan lain yang dapat dinotasikan $E(u_i, u_j) \neq 0, i \neq j$. metode pengujian Independen Residual yang digunakan adalah Durbin-Watson.

$$H_0: \rho_s = 0$$

$$H_1: \rho_s \neq 0$$

Statistik Uji

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_t^2} = \frac{1553,54}{1489,53} = 1,042$$

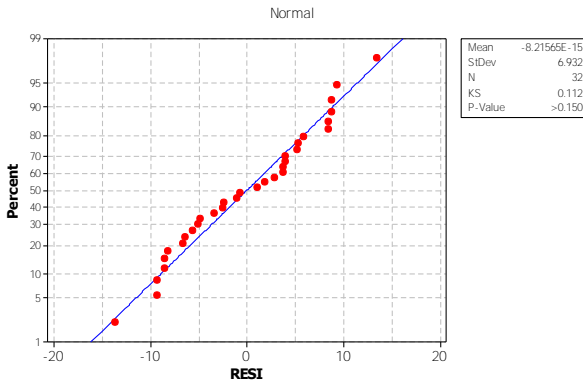
Berdasarkan hasil perhitungan nilai Durbin-Watson sebesar 1,042 dengan batas $dL = 1,244$ dan $dU = 1,650$. Nilai Durbin-Watson lebih kecil dari dL maka keputusannya adalah tolak H_0 artinya terdapat kasus autokorelasi positif pada model fungsi pendapatan tebu jenis lahan Tegalan RC. Data BPP yang digunakan merupakan data *cross section* oleh karena itu diasumsikan tidak terdapat kasus autokorelasi. Apabila pelanggaran asumsi diatasi, maka akan mempengaruhi hasil estimasi.

c. Uji Normalitas Residual

Uji Normalitas Residual merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui residual dari setiap pengamatan mengikuti garis distribusi normal. Terdapat dua metode pengujian normalitas residual yaitu secara visual melihat plot residual berada diantara garis normal dan uji Kolmogorov-Smirnov. Berikut hipotesis uji normalitas residual dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan grafik residual plotnya.

$H_0: F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi normal)

$H_1: F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi normal)



Gambar 4.4 Grafik Plot Probabilitas Residual Lahan Tegalan RC

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa plot dari residual dekat dan berada diantara garis normal meskipun terdapat satu plot residual yang menyimpang dan P -value dari uji Kolmogorov-Smirnov sebesar $> 0,150$ yang lebih besar dari α (0,10), maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Kesimpulan yang diperoleh yaitu model regresi telah memenuhi asumsi residual berdistribusi normal.

d. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah terdapat hubungan antara satu variabel prediktor dengan satu atau lebih variabel prediktor lain pada model regresi. Pengujian multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF dari

masing masing variabel yang diamati ≥ 5 diduga terdapat multikolinieritas dalam model regresi. Berikut hasil perhitungan uji Multikolinieritas.

Tabel 4.16 Uji Multikolinieritas Fungsi Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC

Variabel Prediktor	VIF	Keterangan
Biaya Garap	1,147	$VIF < 5$
Biaya Bahan	1,178	$VIF < 5$
Biaya Lain	1,337	$VIF < 5$

Berdasarkan Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai VIF dari setiap variabel prediktor lebih kecil dari nilai 5. Kesimpulan yang diperoleh yaitu tidak terdapat kasus Multikolinieritas dalam model regresi fungsi pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan RC, artinya variabel prediktor satu dengan variabel prediktor yang lain tidak saling berhubungan.

4.4.5 interpretasi Model Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC

β_1 adalah nilai koefisien dari variabel Biaya Garap (X_1) yang menunjukkan besarnya perubahan pendapatan tebu per hektar sebagai akibat berubahnya jumlah Biaya Garap sebesar satu satuan (juta rupiah/ha). Menurut teori ekonomi, Biaya Garap bernilai positif. Koefisien variabel Biaya Garap sebesar 2,18. Hal ini sesuai dengan teori ekonomi dan variabel Biaya Garap berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Apabila Biaya Garap naik sebesar satu satuan (juta rupiah) maka akan meningkatkan pendapatan produktivitas tebu sebesar 2,18 juta rupiah.

Koefisien dari variabel Biaya Bahan (β_2) secara teori ekonomi sudah sesuai karena nilai koefisiennya bernilai positif, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar jenis lahan Tegalan RC.

Variabel Biaya Lain tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu per hektar yang diterima petani jenis lahan Tegalan RC walaupun sudah sesuai dengan teori ekonomi karena bernilai positif. Biaya Lain merupakan biaya yang dikeluarkan

untuk pemeliharaan lahan seperti peotongan rumput-rumput liar dan pengairan.

4.5 *Benefit Cost Ratio*

Benefit Cost Ratio digunakan untuk mengetahui apakah petani tebu dari masing-masing Pabrik Gula mendapatkan keuntungan atau kerugian dari hasil bagi antara penerimaan petani dengan Biaya Pokok Produksi petani per Hektar pada tahun 2011 dan 2012. Nilai penerimaan petani merupakan hasil perkalian antara Harga Lelang gula dengan Gula bag petani. Berikut nilai *Benefit Cost Ratio* dari 16 Pabrik Gula tahun 2011 dan 2012.

4.5.1 *Benefit Cost Ratio Tahun 2011*

Harga Lelang gula pada tahun 2011 adalah Rp. 8142 per Kg. Berikut hasil *B/C Ratio* petani dari 16 Pabrik Gula tahun 2011 berdasarkan perhitungan yang tertera dalam Lampiran Perhitungan *Benefit Cost Ratio* tahun 2011. Pabrik Gula Watutulis hanya memproduksi tebu dari lahan Sawah RC, sedangkan PG Camming, Gorontalo, Kwala Madu dan Bunga Mayang tidak memiliki lahan jenis Sawah PC dan RC. Berikut hasil analisis *Benefit Cost Ratio* tahun 2011.

Tabel 4.17 *Benefit Cost Ratio* Harga Lelang dengan BPP Tahun 2011

Pabrik Gula	<i>B/C Ratio</i>			
	Sawah PC	Sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	-	1.05	0.92	1.41
Ngadirejo	1.07	1.18	1.02	1.20
Sudhono	0.96	1.23	0.85	1.19
Tasikmadu	1.13	1.27	0.89	1.29
Sindanglaut	0.99	1.14	0.92	1.12
Sumberharjo	1.00	1.13	1.05	1.26
Trangkil	0.94	1.01	1.01	1.16
Madukismo	1.15	1.21	0.94	1.13
Gending	1.08	1.31	0.99	1.20
Asembagus	1.06	1.23	0.93	1.15
Semboro	1.13	1.17	1.07	1.36

Krebet Baru	1.04	0.98	0.96	1.26
Camming	-	-	0.93	1.51
Gorontalo	-	-	1.17	1.48
Kwala Madu	-	-	1.43	1.76
Bunga Mayang	-	-	1.21	1.48

Tabel 4.17 menunjukkan nilai *Benefit Cost Ratio* jenis lahan Sawah PC dari 16 Pabrik Gula, terdapat tiga petani dari Pabrik Gula Sudhono, Sindang Laut dan Trangkil dengan nilai *B/C Ratio* berada di bawah nilai 1. Artinya para petani dari PG Sudhono, Sindang Laut dan Trangkil usaha tani tersebut masih belum layak diusahakan dan mengalami kerugian, sebab biaya pokok produksi lebih besar dibandingkan dengan penerimaan petani. Kerugian yang diterima ketiga petani dari PG Sudhono, Sindang Laut dan Trangkil berada pada kisaran Rp. 475.000 sampai Rp. 2.140.000 dalam satu periode produksi. Sedangkan petani dari 13 Pabrik Gula memiliki nilai *B/C Ratio* lebih dari satu. Nilai *B/C Ratio* berkisar dari 1,00 – 1,15. Hal ini menunjukkan bahwa usahatani tebu dari 13 Pabrik Gula tersebut masih cukup layak diusahakan dengan keuntungan dari Rp. 160.000 sampai Rp. 5.000.000 dalam satu periode produksi gula per Hektar.

B/C Ratio pada jenis lahan Sawah RC, hanya terdapat petani yang mengalami kerugian yaitu petani dari PG Krebet Baru karena nilai *B/C Ratio* (0,98) kurang dari nilai 1 dengan kerugian sebesar Rp. 750.000. Sedangkan 15 Pabrik Gula lainnya masih layak diusahakan atau mendapatkan keuntungan dengan nilai *B/C Ratio* berkisar dari 1,01 sampai 1,31. Keuntungan yang diperoleh dari 15 Pabrik Gula jenis lahan Sawah RC sebesar Rp. 340.000 hingga Rp. 9.511.000 dalam satu periode produksi gula per Hektar.

Jenis lahan Tegalan PC, terdapat 9 petani dari 16 Pabrik Gula mengalami kerugian atau usahatani tebu belum layak diusahakan. Petani tebu yang mengalami kerugian berasal dari PG Watutulis, Sudhono, Tasikmadu, Sindanglaut, Madukismo, Gending, Asembagus, Krebet Baru dan Camming. Nilai *B/C*

Ratio berkisar 0,85 hingga 0,99 dengan kerugian yang diterima petani dari Rp. 1.130.000 hingga Rp. 4.280.000. Nilai *B/C Ratio* dari 15 PG berada pada kisaran 1,01 pada PG Trangkil hingga yang paling besar yaitu PG Kwala Madu sebesar 1,43. Keuntungan yang didapatkan petani dari 15 PG mulai dari Rp. 407.000 sampai Rp. 7.017.000 per Hektar dalam satu periode produksi gula.

Jenis lahan Tegalan RC, usahatani tebu masih layak untuk terus diusahakan karena seluruh Pabrik gula memiliki nilai *B/C Ratio* lebih dari 1. Nilai *B/C Ratio* terkecil mulai dari 1,12 yaitu PG Sindang Laut hingga yang tertinggi adalah PG Kwala Madu sebesar 1,76. Keuntungan yang diperoleh petani dari hasil produksi gula per Hektar mulai Rp. 2.430.000 hingga mencapai Rp. 8.926.000.

4.5.2 *Benefit Cost Ratio* Tahun 2012

Harga Lelang gula pada tahun 2012 sebesar Rp. 10.982 per Kg. Berikut hasil *B/C Ratio* petani dari 16 Pabrik Gula tahun 2012 berdasarkan perhitungan yang tertera dalam Lampiran Perhitungan *Benefit Cost Ratio* tahun 2012. Pabrik Gula Gending hanya memproduksi tebu dari lahan jenis Sawah RC, sedangkan PG Camming, Gorontalo, Kwala Madu dan Bunga Mayang tidak memiliki lahan jines Sawah PC dan RC. Berikut hasil *Benefit Cost Ratio* tahun 2012.

Tabel 4.8 *Benefit Cost Ratio* Harga Lelang dengan BPP Tahun 2012

Pabrik Gula	<i>B/C Ratio</i>			
	Sawah PC	Sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	1.32	1.42	1.28	1.61
Ngadirejo	1.48	1.60	1.27	1.46
Sudhono	1.33	1.45	1.18	1.56
Tasikmadu	1.28	1.53	1.11	1.58
Sindanglaut	1.20	1.45	1.25	1.75
Sumberharjo	1.50	1.64	1.20	1.59
Trangkil	1.14	1.24	1.24	1.57
Madukismo	1.32	1.44	1.06	1.42
Gending	-	1.30	1.00	1.69

Asembagus	1.24	1.33	1.33	1.59
Semboro	1.23	1.51	1.23	1.41
Krebet Baru	1.29	1.11	1.18	1.32
Camming	-	-	1.32	1.82
Gorontalo	-	-	1.43	1.88
Kwala Madu	-	-	1.60	2.36
Bunga Mayang	-	-	1.53	1.71

Tabel 4.18 menunjukkan nilai *Benefit Cost Ratio* dari keempat jenis lahan tidak terdapat usahatani yang mengalami kerugian atau nilai dari *B/C Ratio* yang berada di bawah angka 1. Lahan Sawah PC, nilai *B/C Ratio* dari yang terkecil yaitu PG Trangkil sebesar 1,14 sampai tertinggi yaitu PG Sumberharjo sebesar 1,50. Keuntungan yang diperoleh petani mulai dari Rp. 6.794.000 per Hektar hingga yang tertinggi mencapai Rp. 24.604.000 per Hektar dalam satu periode produksi gula.

Nilai *BC Ratio* dari jenis lahan Sawah RC, berkisar dari yang terkecil yaitu PG Krebet Baru sebesar 1,11 hingga yang tertinggi adalah PG Sumberharjo sebesar 1,64. Keuntungan yang diperoleh para petani mulai dari Rp. 572.000 sampai Rp. 25.154.000 per Hektar dalam satu periode produksi gula. Petani dari PG Ngadirejo merupakan petani yang mendapatkan keuntungan tertinggi (Rp. 25.154.000/Ha) dari seluruh petani Pabrik Gula dan jenis lahan produksi.

Jenis lahan Tegalan PC merupakan jenis lahan yang mempunyai nilai rata-rata *B/C Ratio* terkecil dari keempat jenis lahan produksi sebesar 1,26. Nilai *B/C Ratio* terendah yaitu PG Gending dengan *B/C Ratio* mendekati nilai 1,00 sehingga keuntungan yang didapatkan petani PG Gending hampir sama dengan biaya pokok produksinya. Keuntungan yang diperoleh petani dari PG Gending sebesar Rp. 2.200 per Hektar. Sedangkan petani Pabrik Gula yang mempunyai nilai *B/C Ratio* tertinggi adalah petani PG Kwala Madu sebesar 1,60.

Jenis lahan Tegalan RC merupakan jenis lahan yang mempunyai nilai rata-rata *B/C Ratio* tertinggi dari keempat jenis lahan produksi yaitu sebesar 1,65. Nilai *B/C Ratio* terendah yaitu

PG Krebet Baru dengan nilai *B/C Ratio* sebesar 1,32. Sedangkan petani Pabrik Gula yang mempunyai nilai *B/C Ratio* tertinggi adalah petani dari PG Kwala Madu yang mencapai 2,36. Keuntungan yang diperoleh petani PG Kwala Madu sebanyak Rp. 19.724.000, sedangkan yang terkecil yaitu PG Madukismo sebesar Rp. 8.757.000 per Hektar dalam satu periode produksi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan tebu yang diterima oleh petani per hektar dari jenis lahan Sawah PC adalah variabel Biaya Bahan (X_3), sedangkan pada jenis lahan Sawah RC tidak terdapat variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Variabel Biaya Bibit (X_2) berpengaruh signifikan terhadap pendapatan tebu yang diterima petani untuk jenis lahan Tegalan PC, sedangkan untuk jenis lahan Tegalan RC variabel prediktor yang berpengaruh signifikan adalah Biaya Garap (X_1). Koefisien determinasi dari keempat model yang terbentuk sangat rendah sehingga perlu menambah variabel prediktor atau *input* yang sesuai ke dalam model.
2. Nilai *Benefit Cost Ratio* usahatani tebu pada tahun 2011 masih ada petani yang mengalami kerugian karena nilai *B/C Ratio*-nya lebih kecil dari 1. Kerugian yang diperoleh petani pada tahun 2011 antara Rp. 476.000 – Rp. 4.281.000 per hektar dan keuntungan yang didapatkan mulai dari Rp. 339.000 – Rp. 9.511.000 per hektar. Sedangkan usahatani tebu dari keempat jenis lahan produksi tebu per hektar pada tahun 2012 lebih besar dibandingkan saat tahun 2011. Hal ini disebabkan oleh naiknya nilai Harga Lelang Gula tahun 2012 sebesar 34,88% dari tahun 2011, sehingga jumlah penerimaan petani lebih tinggi dibandingkan dengan Biaya Pokok Produksi yang dikeluarkan. Keuntungan tertinggi yang diperoleh petani tebu pada tahun 2012 dapat mencapai Rp. 25.154.000 per hektar.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh nilai R^2 yang rendah dari model fungsi pendapatan tebu. Supaya model fungsi pendapatan tebu yang terbentuk lebih baik dan dapat

menghasilkan estimasi yang akurat, maka sebaiknya variabel prediktor (input) bukan dalam bentuk biaya produksi tetapi lebih diperinci lagi dan dalam bentuk kuantitas (jumlah). Variabel prediktor atau *input* yang digunakan seperti jumlah tenaga kerja, modal yang dikeluarkan, jenis varietas bibit tebu atau jumlah bibit yang digunakan, volume pengairan, jenis pupuk dan lain-lain.

Untuk mendapatkan produksi tebu yang optimal, maka harus memperhatikan dari pengolahan di sektor *on-farm* seperti pemilihan bibit varietas unggul, pengairan yang cukup, pemberian pestisida dan pengendalian hama tebu serta pemberian pupuk yang bagus. Petani juga harus tahu masa panen yang cocok supaya mendapatkan tebu yang mempunyai bobot tinggi, rendemen tinggi dan nira yang tersimpan masih banyak. Selanjutnya untuk mengurangi beban Biaya Pokok Produksi yang dikeluarkan oleh petani tebu, maka Pemerintah harus menyediakan biaya subsidi untuk bibit varietas unggul dan subsidi harga pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agriculture, U. S. 2014. *Production, Suplay and Distribution*. Foreign Agricultural Service: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx> (diakses tanggal 20 April 2014)
- Bappenas. 2013. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019*. Jakarta Pusat: Direktorat Pangan dan Pertanian.
- Dhany, R. R. 2013. *Ekonomi Bisnis*. Finance: <http://finance.detik.com/read/2013/10/25/170634/2395823/4/ini-penyebab-indonesia-gagal-swasembada-gula> (diakses tanggal 19 April 2014).
- Draper, N., & Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ernawati. 2012. *Kemendag: Tetapkan HPP Gula Kristal Putih*. <http://www.kabarindo.com/?act=single&no=23717> (diakses tanggal 19 April 2014).
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. 2009. *Dasar-dasar Ekonometrika* (5 ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Hermanto, M. 2012. *Pengaruh Umur Keprasan Terhadap Produksi dan Pendapatan pada Usaha Tani Tebu di Desa Kanigoro, Kecamatan pagelaran Kabupaten Malang*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Indonesia, P. P. 2008. *Visi dan Misi*. <http://www.sugarresearch.org/index.php/profil/visi-dan-misi> (diakses tanggal 20 Januari 2014).
- Investor Daily Indonesia. 2012. *Agribusiness*. <http://www.investor.co.id/agribusiness/p3gitargetkan-produksi-100-juta-bibit-tebu/50145> (diakses tanggal 29 Januari 2014).
- Lathif, A. N. 2013. *Ekonomi*. Antara News: <http://www.antaraneews.com/berita/382698/petani-tebu-khawatirkan-peredaran-gula-rafinasi> (diakses tanggal 18 April 2014).

- Pasaribu, R. (2013). *Pengaruh Faktor-faktor Produksi Terhadap Pendapatan Petani Tebu di Desa Kwala Begumit, Kecamatan Stabat, Kabupaten Langkat*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Pertanian, B. P. 2012. *Analisis Perkembangan Harga Gula*. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Pujawan, I. N. 2009. *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Rosyidi, S. 2006. *Pengantar Teori Ekonomi: Pendekatan Kepada Teori Ekonomi Mikro dan Makro (Vol. II)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Soekartawi. 1990. *Teori Ekonomi Produksi, dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sukirno, S. 2000. *Ekonomi Makro*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistika Edisi ke-3*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Gresik, 11 Desember 1992. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di TK Islam Bhakti 4, SD NU 1 Trate Gresik, SMP Negeri 3 Gresik dan SMA Negeri 1 Kebomas Gresik. Pada tahun 2011, penulis diterima di DIII Jurusan Statistika ITS melalui jalur seleksi regular diploma tiga dengan NRP 1311 030

043. Selama masa perkuliahan, selain sebagai Mahasiswa, penulis tergabung dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Statistika (HIMASTA-ITS) sebagai staff Departemen Kesejahteraan Mahasiswa (KESMA) periode 2012-2013 dan sebagai Kabiro Kemahasiswaan KESMA HIMASTA-ITS pada periode 2013-2014. Penulis juga tergabung dalam Tim Futsal Statistika ITS pada periode 2012-2013 dan 2013-2014. Bersama tim Futsal Statistika ITS, pernah menjuarai Pekan Olah Raga 2013 yang diadakan oleh UII. Apabila pembaca memiliki saran, kritik atau ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dengan penulis dapat dihubungi melalui email: rizaleinstein@yahoo.com

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC 59
Lampiran 2	Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC..... 59
Lampiran 3	Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC..... 60
Lampiran 4	Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC..... 61
Lampiran 5	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC 62
Lampiran 6	<i>Scatterplot</i> Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Sawah PC..... 62
Lampiran 7	Estimasi Parameter Sawah PC..... 63
Lampiran 8	Uji Independen Residual Uji Durbin-Watson 64
Lampiran 9	Uji Identik Residual Uji Glejser 65
Lampiran 10	Uji Asumsi Klasik IIDN Sawah PC Uji Residual Berdistribusi Normal 66
Lampiran 11	Penanggulangan Pelanggaran Asumsi Normalitas Residual Transformasi Ln 66
Lampiran 12	Uji Multikolinieritas 67
Lampiran 13	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC..... 68
Lampiran 14	<i>Scatterplot</i> Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Sawah RC 68
Lampiran 15	Estimasi Parameter Sawah RC 69
Lampiran 16	Uji Independen Residual Uji Durbin-Watson 69
Lampiran 17	Uji Identik Residual Uji Glejser 70
Lampiran 18	Uji Asumsi Klasik IIDN Sawah RC Uji Residual Berdistribusi Normal 71
Lampiran 19	Uji Multikolinieritas 71

Lampiran 20	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC	72
Lampiran 21	<i>Scatterplot</i> Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Tegalan PC.....	72
Lampiran 22	Estimasi Parameter Tegalan PC.....	73
Lampiran 23	Uji Independen Residual Uji Durbin Watson	74
Lampiran 24	Uji Identik Residual Uji Glejser	75
Lampiran 25	Penanggulangan Pelanggaran Asumsi Identik Residual Transformasi Ln	75
Lampiran 26	Uji Asumsi Klasik IIDN Tegalan PC Uji Residual Berdistribusi Normal	77
Lampiran 27	Uji Multikolinieritas	77
Lampiran 28	Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC.....	78
Lampiran 29	<i>Scatterplot</i> Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Sawah RC.....	78
Lampiran 30	Estimasi Parameter Tegalan RC	79
Lampiran 31	Uji Identik Residual Uji Glejser	79
Lampiran 32	Uji Independen Residual Uji Durbin Watson	80
Lampiran 33	Uji Asumsi Klasik IIDN Tegalan RC Uji Residual Berdistribusi Normal	81
Lampiran 34	Uji Multikolinieritas	81
Lampiran 35	Data Biaya Bersih Yang Dikeluarkan Petani Tebu Tahun 2011.....	82
Lampiran 36	Data Total Penerimaan Yang Dikeluarkan Petani Tahun 2011 (Harga Lelang Dikali Gula Bag Petani Per Kg)	82
Lampiran 37	<i>Benefit Cost Ratio</i> Tahun 2011	83
Lampiran 38	Data Biaya Bersih Yang Dikeluarkan Petani Tebu Tahun 2012.....	83
Lampiran 39	Data Total Penerimaan Yang Dikeluarkan Petani Tahun 2012 (Harga Lelang Dikali Gula Bag Petani Per Kg)	84
Lampiran 40	<i>Benefit Cost Ratio</i> Tahun 2012.....	84

LAMPIRAN

Lampiran 1

Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah PC

Pabrik Gula	X1	X2	X3	X4	Y	Tahun
Madukismo	9.9000	3.6000	3.4100	4.0651	41.3776	2011
Tasikmadu	7.4460	4.7500	3.1500	5.5500	38.7983	2011
Sudhono	9.2683	5.8000	2.3583	6.6949	36.1024	2011
Ngadirejo	8.5777	5.5167	3.8000	6.1602	50.5989	2011
Sumberharjo	10.3735	3.8000	2.0400	4.5557	36.2726	2011
Gending	8.5431	3.6700	3.4550	11.1123	40.0450	2011
Asembagus	8.9100	3.6000	2.1625	17.5246	36.7562	2011
Krebet Baru	7.6250	4.0667	3.3267	15.6090	46.7573	2011
Trangkil	7.4850	5.1250	2.9408	5.1763	31.0332	2011
Sembo	8.6000	3.6000	3.3493	10.5693	44.1988	2011
Sindanglaut	10.4275	4.1000	2.0800	7.2956	32.1416	2011
Madukismo	9.9500	3.2000	2.3500	7.9790	47.1128	2012
Tasikmadu	10.9825	5.1000	3.3570	5.5594	48.2000	2012
Sudhono	11.4388	6.1875	4.5138	7.8798	76.2782	2012
Ngadirejo	9.2067	5.2000	3.2050	6.0633	49.8912	2012
Sumber Harjo	7.8050	3.9900	2.5200	2.9205	54.3609	2012
Asembagus	9.7825	3.5000	3.6980	7.7320	49.6134	2012
Sembo	8.3175	4.4000	2.6488	6.2140	49.8489	2012
Watutulis	10.3688	5.1000	3.7200	9.0168	55.7490	2012
Trangkil	10.4850	4.9500	2.2700	6.0146	55.0132	2012
Krebet Baru	9.0310	6.0063	3.7875	9.9398	70.7371	2012
Sindang Laut	11.3850	5.1750	2.3600	5.4649	44.0504	2012

Lampiran 2

Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC

Pabrik Gula	X1	X2	X3	Y	Tahun
Sembo	6.06463	3.00925	10.10494	36.67564	2011
Trangkil	5.97750	2.89675	4.52625	25.86103	2011
Sudhono	5.52067	2.51667	6.15399	32.99016	2011
Sumberharjo	6.91145	2.12500	4.30340	26.29764	2011
Ngadirejo	6.56433	2.79333	5.76018	44.01554	2011
Gending	6.11813	3.45500	11.11526	40.04496	2011
Asembagus	7.31000	2.16250	17.39965	36.75624	2011
Sindanglaut	6.81500	2.08000	6.43563	27.27163	2011
Tasikmadu	5.93000	2.82500	5.19354	33.80070	2011
Madukismo	7.70000	3.41000	3.53131	35.73524	2011
Krebet Baru	6.70667	2.87667	16.44980	45.61691	2011
Watutulis	7.46000	3.73000	4.51171	31.22131	2011

Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Sawah RC (Lanjutan)

Semboro	5.64250	2.69125	3.66838	48.66207	2012
Trangkil	8.52500	2.77000	4.45675	47.51143	2012
Sudhono	7.25333	3.20500	5.56458	42.28070	2012
Sumber Harjo	4.54000	1.76000	2.34828	43.48872	2012
Ngadirejo	9.01375	4.51375	7.01690	66.93804	2012
Gending	6.08000	1.54500	4.23883	36.24060	2012
Asembagus	8.13750	3.47300	6.60542	42.53197	2012
Sindang Laut	7.40000	2.04500	4.75450	38.86804	2012
Tasikmadu	8.09750	3.35700	5.42775	45.25545	2012
Madukismo	8.30000	2.13000	7.68108	42.40150	2012
Krebet Baru	8.12721	3.51714	8.28943	54.17771	2012
Watutulis	7.59500	3.72000	8.11000	46.93158	2012

Lampiran 3

Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC

Pabrik Gula	X1	X2	X3	X4	Y	Tahun
Sudhono	6.6350	5.8000	2.6750	4.8009	23.3787	2011
Ngadirejo	7.9967	5.8667	4.2000	5.0924	39.8909	2011
Sumberharjo	8.6835	4.0000	1.9950	4.5417	27.2716	2011
Bunga Mayang	3.7250	2.5500	6.2399	4.2516	26.8596	2011
Gending	7.6850	3.6700	3.4550	7.2398	27.8574	2011
Krebet Baru	5.9500	2.6367	2.8792	14.2812	26.5719	2011
Madukismo	7.8213	2.8813	4.0929	2.5873	25.1893	2011
Watutulis	8.3500	4.8000	3.6550	6.7052	27.2716	2011
Semboro	6.7550	3.5600	3.6525	6.8917	31.0332	2011
Sindanglaut	7.3575	4.1000	2.0850	6.4625	24.8266	2011
Cintamanis	6.0617	1.2500	4.2350	4.4839	23.3219	2011
Asembagus	9.4100	3.6000	2.5675	18.6963	28.8166	2011
Tasikmadu	7.5200	4.7000	2.9017	3.9418	25.4356	2011
Camming	5.2200	5.0000	2.4238	11.9595	20.9575	2011
Gorontalo	5.0500	3.1000	2.8600	12.3000	25.3237	2011
Trangkil	7.2100	5.1250	2.9188	4.2332	27.7418	2011
Sudhono	7.4233	5.2000	3.1217	4.8011	62.2679	2012
Ngadirejo	10.6183	6.2500	5.3383	6.7101	34.6702	2012
Sumber Harjo	8.4300	5.2000	2.2100	4.9523	36.9654	2012
Bunga Mayang	4.1683	3.0500	6.5367	4.4133	40.0541	2012
Gending	5.4200	4.8000	1.3600	5.7666	28.1372	2012
Krebet Baru	7.7769	5.9338	4.1200	8.0315	49.9516	2012
Madukismo	7.3075	4.1000	2.9103	4.6611	29.8985	2012
Watutulis	8.0000	4.8000	3.4800	8.8438	40.9354	2012
Semboro	7.9300	4.4000	2.6488	5.3124	41.2599	2012
Sindang Laut	8.1600	4.9500	2.5300	4.4488	39.6835	2012

Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan PC (Lanjutan)

Kwala Madu	4.6400	4.6400	4.4500	28.0000	34.7910	2012
Asempagus	7.4350	4.0167	3.2310	5.6631	39.4965	2012
Tasikmadu	8.7200	4.8833	3.0740	5.3154	33.8246	2012
Camming	4.1815	3.9850	3.7834	11.3430	29.6811	2012
Gorontalo	6.5250	4.2550	1.2500	12.5000	35.3346	2012
Trangkil	7.4600	5.6333	2.5750	3.9947	42.2022	2012

Lampiran 4

Data Fungsi Pendapatan Tebu Jenis Lahan Tegalan RC

Pabrik Gula	X1	X2	X3	Y	Tahun
Semboro	4.7250	3.6525	6.8453	30.4690	2011
Cintamanis	3.2450	4.2100	3.8948	19.7420	2011
Watutulis	4.7400	3.6550	6.4736	26.3312	2011
Sumberharjo	6.2305	2.0800	5.3826	23.7518	2011
Ngadirejo	6.0867	3.3167	4.6254	35.1083	2011
Asempagus	8.2750	2.4825	17.1457	27.9433	2011
Bunga Mayang	3.2750	5.7002	4.3375	27.5092	2011
Sindanglaut	5.0300	2.0850	2.9164	22.1666	2011
Madukismo	6.2388	3.3179	2.4312	23.5100	2011
Krebet Baru	3.8667	2.8425	15.4867	31.0923	2011
Trangkil	6.0088	2.8748	4.2325	23.1406	2011
Camming	2.2700	2.4238	11.9595	20.9575	2011
Tasikmadu	5.9453	2.6667	4.1664	28.6151	2011
Sudhono	4.0533	2.4750	4.5122	21.3277	2011
Gorontalo	2.8250	2.8600	12.3000	23.5772	2011
Gending	5.7681	3.4550	6.9751	25.1094	2011
Asempagus	6.4533	3.2070	5.4923	38.0169	2012
Ngadirejo	5.5500	3.1217	4.6930	32.9790	2012
Sumber Harjo	5.6675	2.1350	3.0934	35.4705	2012
Semboro	5.6425	2.6913	4.9770	35.6064	2012
Sindang Laut	4.7700	1.8750	2.1922	37.0379	2012
Watutulis	5.8000	3.4800	8.4675	38.2064	2012
Gending	5.2200	1.3600	4.2388	37.5163	2012
Madukismo	5.7275	2.8137	4.6217	29.4455	2012
Krebet Baru	6.3426	3.6163	8.1200	44.2570	2012
Tasikmadu	6.1700	3.0740	5.4519	36.3614	2012
Sudhono	8.4517	5.3383	6.0280	55.0034	2012
Camming	2.4000	3.7834	11.2367	31.9642	2012
Gorontalo	2.8000	1.2500	13.9250	35.3346	2012
Kwala Madu	2.3600	0.0000	26.2500	34.2474	2012
Trangkil	6.0250	2.2188	4.0890	40.0096	2012
Bunga Mayang	3.2292	6.5367	4.0800	36.8422	2012

Lampiran 5

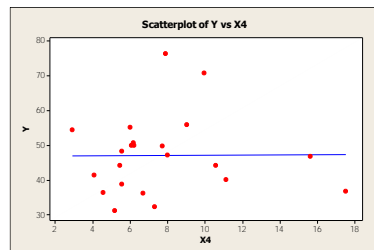
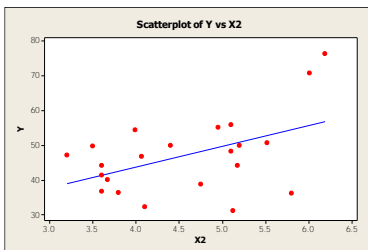
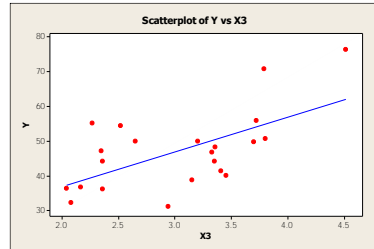
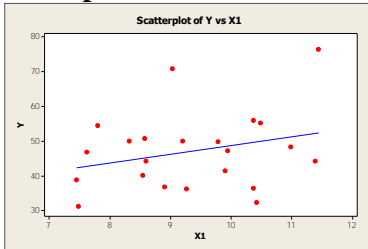
Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC

	X1	X2	X3	X4
X2	0.188 0.402			
X3	-0.013 0.954	0.364 0.096		
X4	-0.196 0.382	-0.225 0.314	0.103 0.649	
Y	0.275 0.216	0.480 0.024	0.613 0.002	0.007 0.976

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Lampiran 6

Scatterplot Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Lahan Sawah PC



Lampiran 7

Estimasi Parameter Sawah PC

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3, X4

The regression equation is

$$Y = -15.2 + 2.21 X1 + 3.24 X2 + 8.38 X3 + 0.191 X4$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	-15.24	18.93	-0.81	0.432	
X1	2.212	1.588	1.39	0.182	1.068
X2	3.235	2.401	1.35	0.196	1.287
X3	8.383	3.039	2.76	0.013	1.207
X4	0.1905	0.5693	0.33	0.742	1.123

S = 8.72318 R-Sq = 50.8% R-Sq(adj) = 39.3%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	1338.01	334.50	4.40	0.013
Residual Error	17	1293.60	76.09		
Total	21	2631.61			

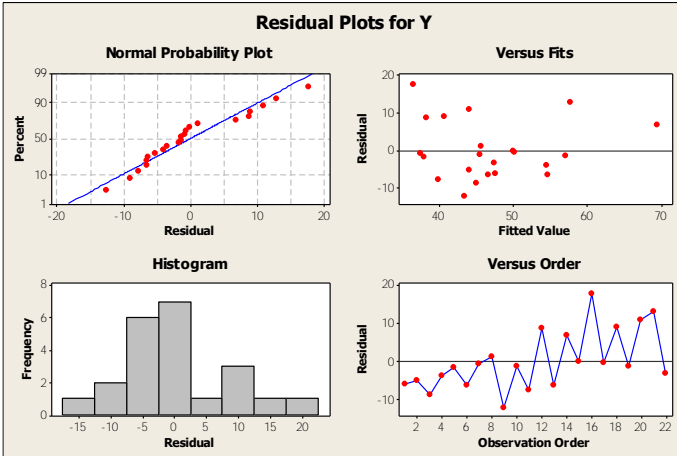
Source	DF	Seq SS
X1	1	199.01
X2	1	500.72
X3	1	629.76
X4	1	8.52

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
16	7.8	54.36	36.62	4.59	17.74	2.39R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Durbin-Watson statistic = 1.91021



Lampiran 8

Uji Independen Residual

Uji Durbin-Watson

e_t	e_{t-1}	$(e_t - e_{t-1})^2$	e_t^2
-6.2930			39.6019
-5.2684	-6.2930	1.0498	27.7562
-8.9732	-5.2684	13.7256	80.5186
-4.0170	-8.9732	24.5639	16.1364
-1.7007	-4.0170	5.3654	2.8923
-6.5706	-1.7007	23.7159	43.1725
-0.8305	-6.5706	32.9485	0.6897
1.1079	-0.8305	3.7573	1.2274
-12.5081	1.1079	185.3942	156.4522
-1.3266	-12.5081	125.0259	1.7598
-7.7791	-1.3266	41.6343	60.5137
8.7665	-7.7791	273.7564	76.8521
-6.5585	8.7665	234.8561	43.0137
6.8520	-6.5585	179.8406	46.9497
-0.0847	6.8520	48.1182	0.0072
17.7415	-0.0847	317.7758	314.7616
-0.5867	17.7415	335.9245	0.3442
9.0622	-0.5867	93.1019	82.1237

Uji Durbin-Watson (Lanjutan)

-1.3539	9.0622	108.4947	1.8330
10.8664	-1.3539	149.3353	118.0790
12.9192	10.8664	4.2141	166.9067
-3.4648	12.9192	268.4372	12.0049
Jumlah		2471.0355	1293.5966

Lampiran 9

Uji Identik Residual

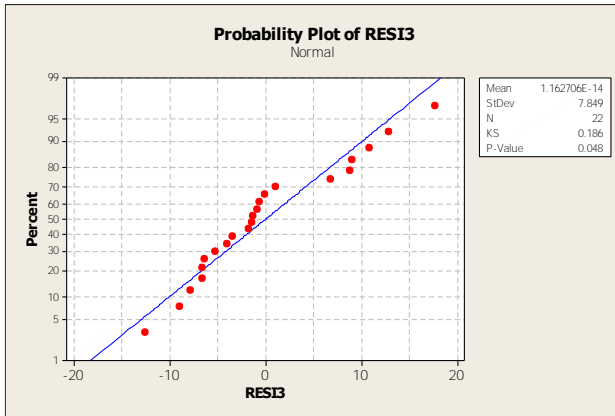
Uji Glejser

Regression Analysis: absRESI1 versus X1, X2, X3, X4					
The regression equation is					
absRESI1 = 20.0 - 1.22 X1 + 1.44 X2 - 1.63 X3 - 0.533 X4					
Predictor	Coef	SE Coef	T	P	
Constant	20.019	9.340	2.14	0.047	
X1	-1.2231	0.7837	-1.56	0.137	
X2	1.440	1.185	1.21	0.241	
X3	-1.631	1.500	-1.09	0.292	
X4	-0.5326	0.2810	-1.90	0.075	
S = 4.30494 R-Sq = 32.9% R-Sq(adj) = 17.1%					
Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	154.65	38.66	2.09	0.127
Residual Error	17	315.05	18.53		
Total	21	469.70			

Lampiran 10

Uji Asumsi Klasik IIDN Sawah PC

Uji Residual Berdistribusi Normal



Lampiran 11

Penanggulangan Pelanggaran Asumsi Normalitas Residual Transformasi Ln

Regression Analysis: LnY versus LnX1, LnX2, LnX3, LnX4

The regression equation is

$$\text{LnY} = 1.90 + 0.466 \text{ LnX1} + 0.208 \text{ LnX2} + 0.522 \text{ LnX3} + 0.005 \text{ LnX4}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	1.9007	0.7790	2.44	0.026	
LnX1	0.4661	0.3125	1.49	0.154	1.043
LnX2	0.2083	0.2269	0.92	0.371	1.206
LnX3	0.5220	0.1934	2.70	0.015	1.200
LnX4	0.0051	0.1019	0.05	0.961	1.086

S = 0.187503 R-Sq = 44.7% R-Sq(adj) = 31.7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	0.48264	0.12066	3.43	0.031
Residual Error	17	0.59767	0.03516		
Total	21	1.08031			

Source	DF	Seq SS
LnX1	1	0.07145
LnX2	1	0.13787
LnX3	1	0.27323

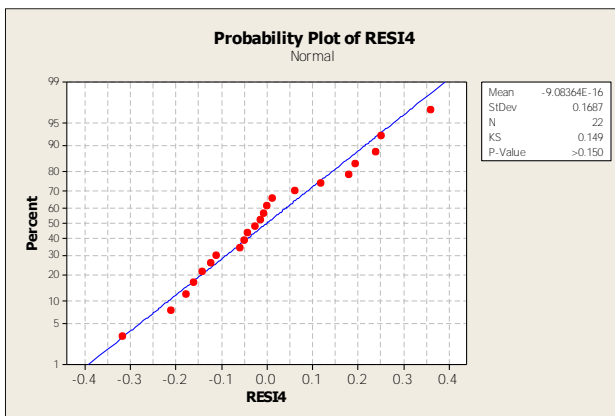
LnX4 1 0.00009

Unusual Observations

Obs	LnX1	LnY	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
16	2.05	3.9956	3.6347	0.1166	0.3609	2.46R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Durbin-Watson statistic = 1.89456



Lampiran 12

Uji Multikolinieritas

Regression Analysis: LnY versus LnX1, LnX2, LnX3, LnX4

The regression equation is

$$\text{LnY} = 1.90 + 0.466 \text{ LnX1} + 0.208 \text{ LnX2} + 0.522 \text{ LnX3} + 0.005 \text{ LnX4}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	1.9007	0.7790	2.44	0.026	
LnX1	0.4661	0.3125	1.49	0.154	1.043
LnX2	0.2083	0.2269	0.92	0.371	1.206
LnX3	0.5220	0.1934	2.70	0.015	1.200
LnX4	0.0051	0.1019	0.05	0.961	1.086

S = 0.187503 R-Sq = 44.7% R-Sq(adj) = 31.7%

Lampiran 13

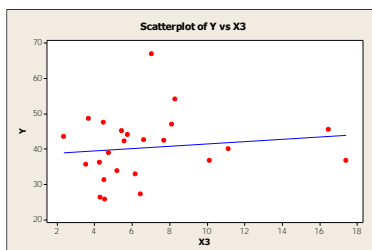
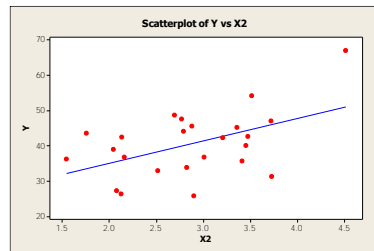
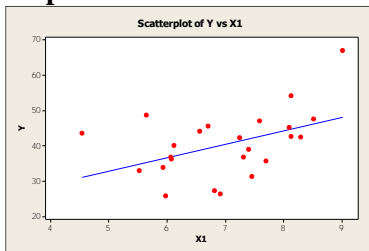
Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC

Correlations: X1, X2, X3, Y			
	X1	X2	X3
X2	0.504 0.012		
X3	0.117 0.587	0.092 0.670	
Y	0.455 0.025	0.498 0.013	0.130 0.545

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Lampiran 14

Scatterplot Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Lahan Sawah RC



Lampiran 15

Estimasi Parameter Sawah RC

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is

$$Y = 10.7 + 2.24 X_1 + 4.57 X_2 + 0.164 X_3$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	10.66	11.25	0.95	0.355	
X1	2.235	1.805	1.24	0.230	1.349
X2	4.574	2.763	1.66	0.113	1.342
X3	0.1640	0.4652	0.35	0.728	1.015

S = 8.26661 R-Sq = 30.8% R-Sq(adj) = 20.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	608.18	202.73	2.97	0.057
Residual Error	20	1366.74	68.34		
Total	23	1974.92			

Source	DF	Seq SS
X1	1	408.99
X2	1	190.69
X3	1	8.49

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
16	4.54	43.49	29.24	4.54	14.24	2.06R
17	9.01	66.94	52.61	4.51	14.33	2.07R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Durbin-Watson statistic = 1.71208

Lampiran 16

Uji Independen Residual

Uji Durbin-Watson

e_t	e_{t-1}	$(e_t - e_{t-1})^2$	e_t^2
-2.96317			8.780356
-12.1537	-2.96317	84.46579	147.7123
-2.53171	-12.1537	92.58251	6.40957
-10.2379	-2.53171	59.38608	104.8156
4.959846	-10.2379	230.973	24.60007
-1.91809	4.959846	47.30602	3.679076
-2.98909	-1.91809	1.147033	8.934648

Uji Durbin-Watson (Lanjutan)

-9.19214	-2.98909	38.47779	84.49535
-3.88905	-9.19214	28.12267	15.12474
-8.31437	-3.88905	19.58342	69.12873
4.109093	-8.31437	154.3424	16.88465
-13.9164	4.109093	324.9172	193.6653
12.47685	-13.9164	696.6016	155.6717
4.393542	12.47685	65.33978	19.30321
-0.16613	4.393542	20.79064	0.0276
14.24416	-0.16613	207.6566	202.8962
14.33143	14.24416	0.007615	205.3898
4.227217	14.33143	102.0951	17.86936
-3.2878	4.227217	56.47549	10.80963
1.532389	-3.2878	23.23423	2.348217
0.248808	1.532389	1.647581	0.061905
2.18543	0.248808	3.750504	4.776104
7.90291	2.18543	32.68958	62.45599
0.947889	7.90291	48.37232	0.898494
Jumlah		2339.965	1366.738

Lampiran 17**Uji Identik Residual****Uji Glejser****Regression Analysis: absRESI1 versus X1, X2, X3**

The regression equation is
 $\text{absRESI1} = 11.9 - 1.01 X1 + 1.52 X2 - 0.465 X3$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	11.866	6.189	1.92	0.070
X1	-1.0109	0.9926	-1.02	0.321
X2	1.517	1.519	1.00	0.330
X3	-0.4651	0.2558	-1.82	0.084

S = 4.54636 R-Sq = 19.5% R-Sq(adj) = 7.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	99.89	33.30	1.61	0.218
Residual Error	20	413.39	20.67		
Total	23	513.28			

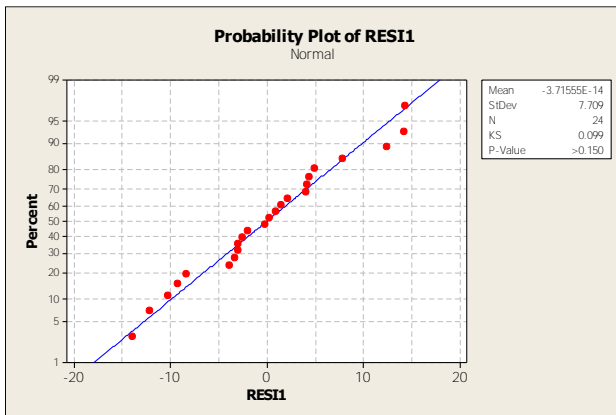
Source	DF	Seq SS
X1	1	13.71

X2	1	17.86				
X3	1	68.32				
Unusual Observations						
Obs	X1	absRESI1	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
17	9.01	14.331	6.337	2.481	7.994	2.10R
R denotes an observation with a large standardized residual.						

Lampiran 18

Uji Asumsi Klasik IIDN Sawah RC

Uji Residual Berdistribusi Normal



Lampiran 19

Uji Multikolinieritas

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is
 $Y = 10.7 + 2.24 X1 + 4.57 X2 + 0.164 X3$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	10.66	11.25	0.95	0.355	
X1	2.235	1.805	1.24	0.230	1.349
X2	4.574	2.763	1.66	0.113	1.342
X3	0.1640	0.4652	0.35	0.728	1.015

S = 8.26661 R-Sq = 30.8% R-Sq (adj) = 20.4%

Lampiran 20

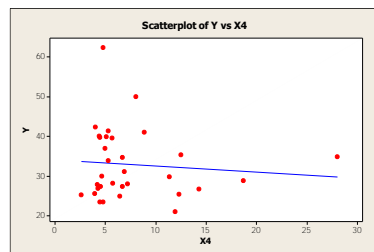
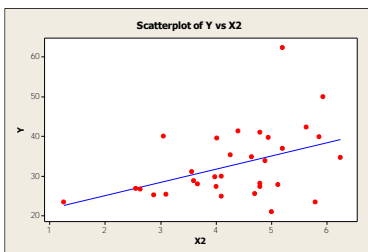
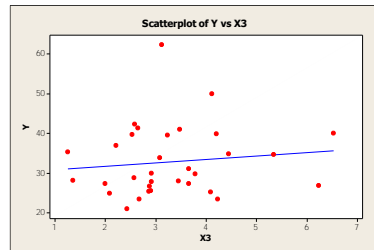
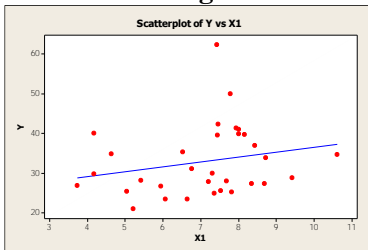
Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Tegalan PC

Correlations: X1, X2, X3, X4, Y				
	X1	X2	X3	X4
X2	0.453 0.009			
X3	-0.253 0.163	-0.227 0.211		
X4	-0.260 0.150	-0.077 0.677	-0.040 0.830	
Y	0.224 0.219	0.428 0.015	0.116 0.528	-0.092 0.615

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Lampiran 21

Scatterplot Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Tebu Lahan Tegalan PC



Lampiran 22

Estimasi Parameter Tegalan PC

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3, X4

The regression equation is

$$Y = 9.6 + 0.40 X1 + 3.49 X2 + 1.72 X3 - 0.051 X4$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	9.60	10.75	0.89	0.380	
X1	0.402	1.093	0.37	0.716	1.397
X2	3.485	1.488	2.34	0.027	1.282
X3	1.723	1.296	1.33	0.195	1.099
X4	-0.0507	0.2976	-0.17	0.866	1.088

S = 8.25344 R-Sq = 23.7% R-Sq(adj) = 12.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	571.40	142.85	2.10	0.109
Residual Error	27	1839.22	68.12		
Total	31	2410.62			

Source	DF	Seq SS
X1	1	120.55
X2	1	323.59
X3	1	125.28
X4	1	1.98

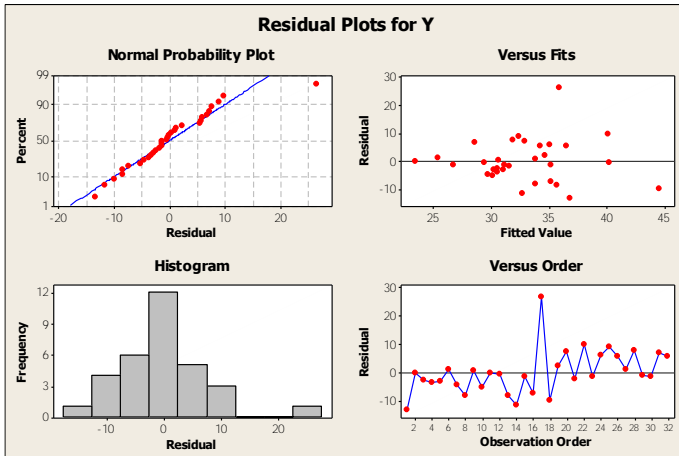
Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
17	7.4	62.27	35.85	2.02	26.42	3.30R
27	4.6	34.79	33.89	6.42	0.90	0.17 X

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

Durbin-Watson statistic = 2.11721



Lampiran 23

Uji Independen Residual

Uji Durbin-Watson

e_t	e_{t-1}	$(e_t - e_{t-1})^2$	e_t^2
-13.4714			181.4799
-0.35258	-13.4714	172.1046	0.124315
-2.97049	-0.35258	6.853432	8.823808
-3.6645	-2.97049	0.481649	13.42855
-3.21208	-3.6645	0.204683	10.31746
1.150941	-3.21208	19.03595	1.324664
-4.52155	1.150941	32.17717	20.44443
-8.37536	-4.52155	14.8518	70.14658
0.363132	-8.37536	76.36116	0.131865
-5.28833	0.363132	31.93907	27.96648
-0.14455	-5.28833	26.45855	0.020894
-0.59211	-0.14455	0.200317	0.350599
-8.37106	-0.59211	60.51205	70.0747
-11.7393	-8.37106	11.34533	137.8123
-1.41738	-11.7393	106.5431	2.008953
-7.43606	-1.41738	36.22456	55.29499
26.42202	-7.43606	1146.37	698.1232
-9.84309	26.42202	1315.158	96.88646

Uji Durbin-Watson (Lanjutan)

0.904159	5.414396	20.34224	0.817503
7.625288	0.904159	45.17358	58.14502
-1.33077	7.625288	80.21102	1.770955
-1.43485	-1.33077	0.010832	2.058792
6.75952	-1.43485	67.14768	45.69111
5.732641	6.75952	1.05448	32.86317
Jumlah		3894.02	1839.219

Lampiran 24

Uji Identik Residual

Uji Glejser

Regression Analysis: absRESI1 versus X1, X2, X3, X4

The regression equation is

$$\text{absRESI1} = 0.18 - 0.487 \text{ X1} + 2.33 \text{ X2} + 0.179 \text{ X3} - 0.250 \text{ X4}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0.183	6.347	0.03	0.977
X1	-0.4871	0.6454	-0.75	0.457
X2	2.3250	0.8786	2.65	0.013
X3	0.1787	0.7651	0.23	0.817
X4	-0.2497	0.1757	-1.42	0.167

S = 4.87348 R-Sq = 25.8% R-Sq(adj) = 14.8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	223.35	55.84	2.35	0.079
Residual Error	27	641.27	23.75		
Total	31	864.62			

Lampiran 25

Penanggulangan Pelanggaran Asumsi Identik Residual

Transformasi Ln

Regression Analysis: LnY versus LnX1, LnX2, LnX3, LnX4

The regression equation is

$$\text{LnY} = 2.58 + 0.113 \text{ LnX1} + 0.338 \text{ LnX2} + 0.178 \text{ LnX3} - 0.0093 \text{ LnX4}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	2.5782	0.4708	5.48	0.000	
LnX1	0.1133	0.1901	0.60	0.556	1.349
LnX2	0.3377	0.1429	2.36	0.026	1.256
LnX3	0.1779	0.1186	1.50	0.145	1.117
LnX4	-0.00932	0.08333	-0.11	0.912	1.109

S = 0.228599 R-Sq = 25.0% R-Sq(adj) = 13.9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	0.46988	0.11747	2.25	0.090
Residual Error	27	1.41095	0.05226		
Total	31	1.88084			

Source DF Seq SS

LnX1	1	0.10915
LnX2	1	0.23673
LnX3	1	0.12334
LnX4	1	0.00065

Unusual Observations

Obs	LnX1	LnY	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
11	1.80	3.1494	3.1006	0.1660	0.0488	0.31 X
17	2.00	4.1314	3.5500	0.0558	0.5814	2.62R

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

Durbin-Watson statistic = 1.74393

Regression Analysis: absRESI2 versus LnX1, LnX2, LnX3, LnX4

The regression equation is

$$\text{absRESI2} = 0.136 - 0.054 \text{ LnX1} + 0.176 \text{ LnX2} - 0.0028 \text{ LnX3} - 0.0624 \text{ LnX4}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0.1365	0.2657	0.51	0.612
LnX1	-0.0537	0.1073	-0.50	0.621
LnX2	0.17568	0.08066	2.18	0.038
LnX3	-0.00282	0.06692	-0.04	0.967
LnX4	-0.06241	0.04703	-1.33	0.196

S = 0.129019 R-Sq = 19.7% R-Sq(adj) = 7.8%

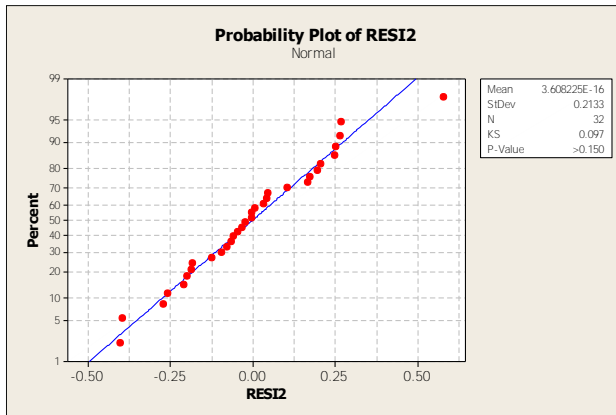
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	0.11008	0.02752	1.65	0.190
Residual Error	27	0.44944	0.01665		
Total	31	0.55952			

Lampiran 26

Uji Asumsi Klasik IIDN Tegalan PC

Uji Residual Berdistribusi Normal



Lampiran 27

Uji Multikolinieritas

Regression Analysis: LnY versus LnX1, LnX2, LnX3, LnX4

The regression equation is

$$\text{LnY} = 2.58 + 0.113 \text{ LnX1} + 0.338 \text{ LnX2} + 0.178 \text{ LnX3} - 0.0093 \text{ LnX4}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	2.5782	0.4708	5.48	0.000	
LnX1	0.1133	0.1901	0.60	0.556	1.349
LnX2	0.3377	0.1429	2.36	0.026	1.256
LnX3	0.1779	0.1186	1.50	0.145	1.117
LnX4	-0.00932	0.08333	-0.11	0.912	1.109

S = 0.228599 R-Sq = 25.0% R-Sq(adj) = 13.9%

Lampiran 28

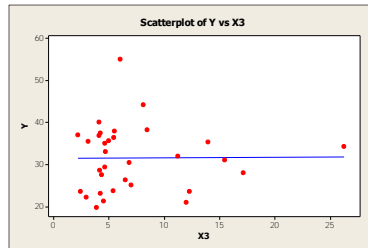
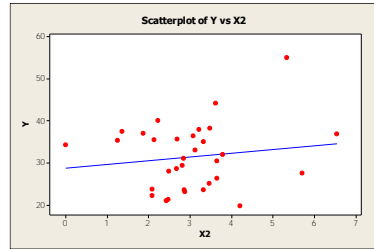
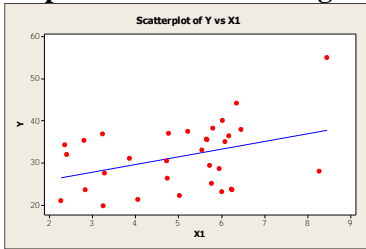
Korelasi Variabel Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC

Correlations: X1, X2, X3, Y			
	X1	X2	X3
X2	0.073 0.693		
X3	-0.351 0.049	-0.383 0.030	
Y	0.405 0.021	-0.000 0.999	0.252 0.165

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Lampiran 29

Scatterplot Variabel Respon Dengan Variabel Prediktor Pendapatan Tebu Lahan Tegalan RC



Lampiran 30

Estimasi Parameter Tegalan RC

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is

$$Y = 14.1 + 2.18 X1 + 1.26 X2 + 0.369 X3$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	14.060	7.140	1.97	0.059	
X1	2.1808	0.8712	2.50	0.018	1.147
X2	1.265	1.125	1.12	0.271	1.178
X3	0.3687	0.2919	1.26	0.217	1.337

S = 7.29367 R-Sq = 20.4% R-Sq(adj) = 11.8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	381.22	127.07	2.39	0.090
Residual Error	28	1489.53	53.20		
Total	31	1870.75			

Source	DF	Seq SS
X1	1	270.81
X2	1	25.56
X3	1	84.84

Unusual Observations

Obs	X1	Y	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	8.28	27.94	41.57	4.75	-13.62	-2.46RX
27	8.45	55.00	41.47	4.14	13.54	2.25R
30	2.36	34.25	28.88	5.21	5.36	1.05 X

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

Durbin-Watson statistic = 1.04297

Lampiran 31

Uji Identik Residual

Uji Glejser

Regression Analysis: absRESI5 versus X1, X2, X3

The regression equation is

$$\text{absRESI5} = 1.32 + 0.888 X1 - 0.155 X2 + 0.089 X3$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1.317	3.160	0.42	0.680
X1	0.8883	0.3856	2.30	0.029
X2	-0.1547	0.4981	-0.31	0.758
X3	0.0894	0.1292	0.69	0.495

S = 3.22854 R-Sq = 16.5% R-Sq(adj) = 7.6%					
Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	57.72	19.24	1.85	0.162
Residual Error	28	291.86	10.42		
Total	31	349.57			

Lampiran 32

Uji Independen Residual

Uji Durbin Watson

e_t	e_{t-1}	$(e_t - e_{t-1})^2$	e_t^2
-1.03841			1.07830
-8.15527	-1.03841	50.64963	66.50839
-5.07505	-8.15527	9.48771	25.75618
-8.51060	-5.07505	11.80294	72.43025
1.87444	-8.51060	107.84900	3.51353
-13.62338	1.87444	240.18249	185.59651
-2.50154	-13.62338	123.69538	6.25769
-6.57491	-2.50154	16.59232	43.22939
-9.24816	-6.57491	7.14627	85.52841
-0.70459	-9.24816	72.99257	0.49645
-9.21960	-0.70459	72.50548	85.00109
-5.52742	-9.21960	13.63223	30.55236
-3.31905	-5.52742	4.87691	11.01606
-6.36543	-3.31905	9.28046	40.51871
-4.79530	-6.36543	2.46532	22.99486
-8.47083	-4.79530	13.50955	71.75497
3.80273	-8.47083	150.64023	14.46074
1.13728	3.80273	7.10459	1.29341
5.21025	1.13728	16.58909	27.14675
4.00264	5.21025	1.45833	16.02115
9.39599	4.00264	29.08823	88.28469
3.97479	9.39599	29.38942	15.79898
8.78993	3.97479	23.18552	77.26282
-2.36745	8.78993	124.48713	5.60483
8.79782	-2.36745	124.66325	77.40158
2.94816	8.79782	34.21852	8.69163
13.53795	2.94816	112.14372	183.27610

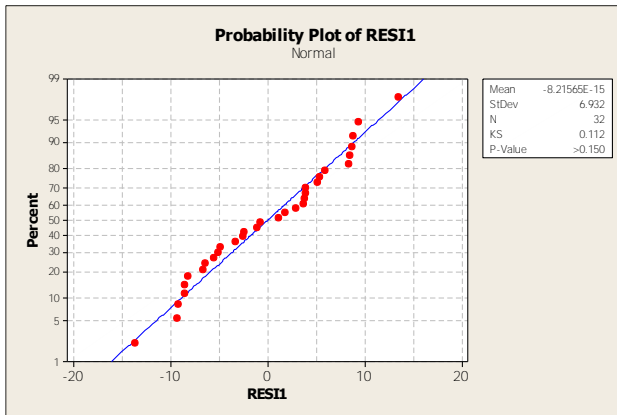
Uji Durbin-Watson (Lanjutan)

3.74259	13.53795	95.94903	14.00700
8.45392	3.74259	22.19658	71.46871
5.36355	8.45392	9.55040	28.76762
8.49670	5.36355	9.81663	72.19383
5.96825	8.49670	6.39306	35.61996
Jumlah		1553.542	1489.533

Lampiran 33

Uji Asumsi Klasik IIDN Tegalan RC

Uji Residual Berdistribusi Normal



Lampiran 34

Uji Multikolinieritas

Regression Analysis: Y versus X1, X2, X3

The regression equation is

$$Y = 14.1 + 2.18 X1 + 1.26 X2 + 0.369 X3$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	14.060	7.140	1.97	0.059	
X1	2.1808	0.8712	2.50	0.018	1.147
X2	1.265	1.125	1.12	0.271	1.178
X3	0.3687	0.2919	1.26	0.217	1.337

S = 7.29365 R-Sq = 20.4% R-Sq(adj) = 11.8%

Lampiran 35
Data Biaya Bersih yang Dikeluarkan Petani Tebu Tahun 2011

Pabrik Gula	Net Biaya			
	Sawah PC	sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	-	29601520	29667254	18632457
Ngadirejo	47221849	37295893	39015763	29155449
Sudhono	37572718	26787058	27660115	17954526
Tasikmadu	34401869	26623360	28509137	22101434
Sindanglaut	32618289	23987265	26972422	19735611
Sumberharjo	36112507	23191111	26091895	18832236
Trangkil	33176091	25521575	27332387	19990016
Madukismo	36005323	29649692	26728780	20801130
Gending	36954771	30533651	28076529	21001630
Asembagus	34838950	29905628	31007689	24332883
Sembo	39124314	31381003	28943888	22483896
Krebet Baru	44868125	46369777	27706476	24663518
Camming	-	-	22538655	13863155
Gorontalo	-	-	21711850	15886100
Kwala Madu	-	-	16304860	11193812
Bunga Mayang	-	-	22138599	18582213

Lampiran 36
Data Total Penerimaan yang Dikeluarkan Petani Tahun 2011 (Harga Lelang Dikali Gula Bag Petani per Kg)

Pabrik Gula	Pendapatan			
	Sawah PC	Sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	-	31221313	27271629	26331228
Ngadirejo	50598948	44015543	39890915	35108304
Sudhono	36102442	32990163	23378667	21327698
Tasikmadu	38798258	33800699	25435608	28615059
Sindanglaut	32141563	27271629	24826586	22166595
Sumberharjo	36272610	26297642	27271629	23751842
Trangkil	31033233	25861028	27741830	23140582
Madukismo	41377644	35735238	25189313	23510025
Gending	40044961	40044961	27857364	25109378
Asembagus	36756245	36756245	28816574	27943344
Sembo	44198847	36675639	31033233	30468992
Krebet Baru	46757335	45616912	26571851	31092344
Camming	-	-	20957508	20957508
Gorontalo	-	-	25323656	23577197

Kwala Madu	-	-	23321945	19741973
Bunga Mayang	-	-	26859626	27509147

Lampiran 37

Benefit Cost Ratio Tahun 2011

Pabrik Gula	B/C Ratio			
	Sawah PC	Sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	-	1,05	0,92	1,41
Ngadirejo	1,07	1,18	1,02	1,20
Sudhono	0,96	1,23	0,85	1,19
Tasikmadu	1,13	1,27	0,89	1,29
Sindanglaut	0,99	1,14	0,92	1,12
Sumberharjo	1,00	1,13	1,05	1,26
Trangkil	0,94	1,01	1,01	1,16
Madukismo	1,15	1,21	0,94	1,13
Gending	1,08	1,31	0,99	1,20
Asembagus	1,06	1,23	0,93	1,15
Semoro	1,13	1,17	1,07	1,36
Krebet Baru	1,04	0,98	0,96	1,26
Camming	-	-	0,93	1,51
Gorontalo	-	-	1,17	1,48
Kwala Madu	-	-	1,43	1,76
Bunga Mayang	-	-	1,21	1,48

Lampiran 38

Data Biaya Bersih yang Dikeluarkan Petani Tebu Tahun 2012

Pabrik Gula	Net Biaya			
	Sawah PC	sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	42214250	33135669	32019888	23701828
Ngadirejo	51673739	41784035	48913173	37682928
Sudhono	37393163	29101513	29288371	21208299
Tasikmadu	37611653	29520433	30468682	23023502
Sindanglaut	36654390	26847946	31704836	21208330
Sumberharjo	36323108	26561902	30713500	22292639
Trangkil	48218540	38174220	34051075	25423160
Madukismo	35627582	29443324	28149977	20688419
Gending	-	27804499	28134995	22166293
Asembagus	40156883	31892577	29785527	23858900
Semoro	40593572	32128938	33599198	25260468
Krebet Baru	54937336	48905146	42225003	33536045
Camming	-	-	22429195	17573841
Gorontalo	-	-	24722100	18786183

Kwala Madu	-	-	21778760	14523208
Bunga Mayang	-	-	26137687	21496230

Lampiran 39

Data Total Penerimaan yang Dikeluarkan Petani Tahun 2012 (Harga Lelang Dikali Gula Bag Petani per Kg)

Pabrik Gula	Pendapatan			
	Sawah PC	sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	55749025	46931577	40935405	38206378
Ngadirejo	76278227	66938036	62267940	55003347
Sudhono	49891226	42280700	34670174	32978946
Tasikmadu	48199998	45255449	33824560	36361402
Sindanglaut	44050449	38868044	39683457	37037893
Sumberharjo	54360900	43488720	36965412	35470487
Trangkil	55013231	47511427	42202179	40009622
Madukismo	47112780	42401502	29898495	29445488
Gending	-	36240600	28137202	37516269
Asembagus	49613381	42531968	39496456	38016873
Sembo	49848945	48662066	41259923	35606390
Krebet Baru	70737121	54177715	49951551	44257021
Camming	-	-	29681051	31964209
Gorontalo	-	-	35334585	35334585
Kwala Madu	-	-	34790976	34247367
Bunga Mayang	-	-	40054078	36842194

Lampiran 40

Benefit Cost Ratio Tahun 2012

Pabrik Gula	B/C Ratio			
	Sawah PC	sawah RC	Tegalan PC	Tegalan RC
Watutulis	1,32	1,42	1,28	1,61
Ngadirejo	1,48	1,60	1,27	1,46
Sudhono	1,33	1,45	1,18	1,56
Tasikmadu	1,28	1,53	1,11	1,58
Sindanglaut	1,20	1,45	1,25	1,75
Sumberharjo	1,50	1,64	1,20	1,59
Trangkil	1,14	1,24	1,24	1,57
Madukismo	1,32	1,44	1,06	1,42
Gending	-	1,30	1,00	1,69
Asembagus	1,24	1,33	1,33	1,59
Sembo	1,23	1,51	1,23	1,41
Krebet Baru	1,29	1,11	1,18	1,32
Camming	-	-	1,32	1,82
Gorontalo	-	-	1,43	1,88

Kwala Madu	-	-	1,60	2,36
Bunga Mayang	-	-	1,53	1,71