

IV. METODE PENELITIAN

1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada analisis respon penawaran tebu di Indonesia merupakan penelitian penjelas (*explanatory research*) yaitu penelitian yang menjelaskan hubungan kausal dan pengujian hipotesis. Penelitian Penjelas (*explanatory research*) dikatakan sebagai penelitian hipotesis yang menguji hubungan sebab akibat di antara variabel yang diteliti (Mardalis, 2008).

4.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa *time series* (deret waktu) dalam bentuk tahunan, yaitu dari tahun 1992-2012. Data yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari informasi statistik yang dimiliki oleh Badan Pusat Statistik (BPS), Departemen Pertanian, Badan Usaha Logistik. Selain itu, data sekunder tersebut juga diperoleh melalui literatur dari berbagai instansi dan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dalam penelitian ini. Data yang diambil meliputi: produksi tebu, harga gula domestik, luas areal tebu, harga padi, rata-rata curah hujan. Pengambilan data dilaksanakan mulai Bulan November 2013 sampai April 2014.

4.3 Metode Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Deskriptif kuantitatif adalah teknik mengumpulkan, mengolah, menyederhanakan, menguji dan menganalisis data agar memperoleh gambaran yang teratur tentang suatu peristiwa dengan observasi yang dilakukan dan dinyatakan dengan angka-angka (Dajan, 1986).

Pendekatan model koreksi kesalahan (ECM) digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penawaran tebu di Indonesia. Teknik analisis dengan regresi linier biasa (OLS) hanya dapat dipakai jika semua datanya stasioner, baik variabel dependent maupun independen. Namun jika ada data yang tidak stasioner, dan apabila estimasi dengan menggunakan teknik OLS dipaksa maka dapat terjadi regresi yang palsu.

4.3.1 Penentuan Persamaan Model

Model dalam Penelitian ini menggunakan pendekatan model ekonometrika. Model yang digunakan untuk mengestimasi respon penawaran tebu di Indonesia

adalah model Nerlove. penggunaan model Nerlove sebagai bagian dari model linier dinamis, jika variabel dependen dijelaskan oleh nilai sebelumnya sehingga penawaran lebih cocok menggunakan pendekatan dinamis, karena lag sangat berpengaruh pada penentuan penawaran berikutnya.

Model persamaan Nerlove merupakan kombinasi dari *Partial adjustment model* dan *adaptive expectation model*.

$$A_t^* = a_0 + a_1 P_t^* + a_2 Z_t + u_t \quad (1)$$

$$A_t - A_{t-1} = \alpha (A_t^* - A_{t-1}) \quad (2)$$

$$P_t^* = \beta P_{t-1} + (1 - \beta) P_{t-1}^* \quad (3)$$

A_t = Luas areal tebu tahun t

A_t^* = Luas areal tebu yang diinginkan pada tahun t

P_t = Harga rill gula pada tahun t

P_t^* = Harga gula yang diharapkan pada tahun t

Z_t = Variabel independen yang lain yang mempengaruhi penawaran tebu

β = Koefisien harapan

α = Koefisien penyesuaian

Dari persamaan 2 dapat ditulis sebagai berikut:

$$A_t = A_{t-1} + \alpha (A_t^* - A_{t-1}) \quad (4)$$

$$A_t = \alpha A_t^* + (1 - \alpha) A_{t-1} \quad (5)$$

Mensubstitusikan persamaan (1) ke persamaan (4), maka diperoleh persamaan baru sebagai berikut:

$$A_t = \alpha [a_0 + a_1 P_t^* + a_2 Z_t + U_t] + (1 - \alpha) A_{t-1}$$

$$A_t = \alpha a_0 + \alpha a_1 P_t^* + \alpha a_2 Z_t + \alpha U_t + (1 - \alpha) A_{t-1} \quad (6)$$

Substitusikan persamaan (3) ke persamaan (6)

$$A_t = \alpha a_0 + \alpha a_1 [\beta P_{t-1} + (1 - \beta) P_{t-1}^*] + \alpha a_2 Z_t + \alpha U_t + (1 - \alpha) A_{t-1}$$

$$A_t = \alpha a_0 + \alpha a_1 \beta P_{t-1} + \alpha a_1 (1 - \beta) P_{t-1}^* + \alpha a_2 Z_t + \alpha U_t + (1 - \alpha) A_{t-1} \quad (7)$$

Persamaan (6) di *lag* dengan satu periode

$$A_{t-1} = \alpha a_0 + \alpha a_1 P_{t-1}^* + \alpha a_2 Z_{t-1} + \alpha U_{t-1} + (1 - \alpha) A_{t-2} \quad (8)$$

Kalikan persamaan (8) dengan $(1 - \beta)$:

$$A_{t-1} (1 - \beta) = \alpha a_0 (1 - \beta) + \alpha a_1 (1 - \beta) P_{t-1}^* + \alpha a_2 (1 - \beta) Z_{t-1} + \alpha (1 - \beta) U_{t-1}$$

$$+ (1 - \alpha) (1 - \beta) A_{t-1} \quad (9)$$

Kurangkan persamaan (9) dari persamaan (7)

$$A_t = \alpha a_0 + \alpha a_1 \beta P_{t-1} + \alpha a_1 (1 - \beta) P_{t-1}^* + \alpha a_2 Z_t + \alpha U_t + (1 - \alpha) A_{t-1} - [\alpha a_0 - \alpha a_0 \beta +$$

$$\alpha a_1 (1 - \beta) P_{t-1}^* + \alpha a_2 (1 - \beta) Z_{t-1} + \alpha (1 - \beta) U_{t-1} + (1 - \alpha) (1 - \beta) A_{t-2} - (1 - \beta) A_{t-1}]$$

Dikembangkan

$$A_t = \alpha a_0 + \alpha a_1 \beta P_{t-1} + \alpha a_1 (1 - \beta) P_{t-1}^* + \alpha a_2 Z_t + \alpha U_t + (1 - \alpha) A_{t-1} - \alpha a_0 + \alpha a_0 \beta - \alpha a_1 (1 - \beta) P_{t-1}^* - \alpha a_2 (1 - \beta) Z_{t-1} - \alpha (1 - \beta) U_t - (1 - \alpha) (1 - \beta) A_{t-2} + (1 - \beta) A_{t-1}$$

Disederhanakan:

$$A_t = \alpha a_0 \beta + \alpha a_1 \beta P_{t-1} + [(1 - \alpha) + (1 - \beta) A_{t-1}] - [(1 - \alpha) + (1 - \beta) A_{t-2}] + [\alpha a_2 Z_t - \alpha a_2 (1 - \beta) Z_{t-1}] + [\alpha U_t - \alpha (1 - \beta) U_t]$$

Sehingga diperoleh model Nerlove sebagai berikut :

$$A_t = b_0 + b_1 P_{t-1} + b_2 A_{t-1} + b_3 A_{t-2} + b_4 Z_t + b_5 Z_{t-1} + v_t$$

Dimana:

$$b_0 = a_0 \beta \alpha$$

$$b_1 = a_1 \beta \alpha$$

$$b_2 = (1 - \beta) + (1 - \alpha)$$

$$b_3 = - (1 - \beta)(1 - \alpha)$$

$$b_4 = \alpha a_2$$

$$b_5 = -\alpha a_2 (1 - \beta)$$

untuk mendapatkan informasi yang lebih detail, beberapa variabel yang mewakili harus dimasukkan dalam model. Variabel utama meliputi produksi fisik tanaman, harga tanaman yang diharapkan dan harga harapan dari komoditi alternatif. Oleh karena itu model respon luas areal adalah sebagai berikut:

$$A_t = b_0 + b_1 PG_{t-1} + b_2 PS_{t-1} + b_3 A_{t-1} + b_4 Q_{t-1} + b_5 R_t + e$$

Pada umumnya persamaan penawaran di bidang pertanian tidak linier, sehingga untuk memudahkan dalam melakukan analisis regresi dan mendapatkan nilai elastisitas dari peubah tak bebas terhadap peubah bebas, maka bentuk fungsi yang digunakan adalah fungsi logaritma ganda. Maka bentuk persamaan diubah dalam bentuk persamaan berikut:

$$\ln A_t = b_0 + b_1 \ln PG_{t-1} + b_2 \ln PS_{t-1} + b_3 \ln A_{t-1} + b_4 \ln Q_{t-1} + b_5 \ln R_t + e$$

Dimana :

A_t : Penawaran tebu pada tahun t

PG_{t-1} : Harga gula pada tahun sebelumnya

PS_{t-1} : Harga padi pada tahun sebelumnya

A_{t-1} : Luas areal tebu pada tahun sebelumnya

Q_{t-1} : Jumlah produksi tebu pada tahun sebelumnya

R_t : Rata-rata curah hujan pada tahun t

b_0 : Konstanta/intersep

$b_1 - b_5$: Koefisien regresi dari variabel bebas

4.3.2 Uji Stasioneritas

Pada data *time series* sebelum dianalisis harus diketahui apakah stasioner atau tidak, karena asumsi dari model regresi baik variabel dependen maupun variabel independen harus stasioner. Data *time series* dikatakan stasioner apabila rata-rata, varian dan autokorasinya konstan dari waktu ke waktu. Jika model mengandung variabel non-stasioner akan menyebabkan regresi palsu atau *spurious regression* (Harris. R & Sollis. R, 2003). *spurious regression* adalah suatu keadaan dimana hasil pengolahan statistik menunjukkan R^2 tinggi serta t statistikna signifikan tetapi hasilnya tidak memiliki arti secara keilmuan (tidak nyata dengan sebenarnya).

Dalam penelitian ini uji stasioneritas menggunakan Uji Akar Unit (*unit Root Test*). Uji ini dimaksudkan untuk menentukan apakah data yang digunakan meliputi luas areal, harga riil gula, harga riil padi, produksi tebu, dan rata-rata curah hujan, stasioner atau tidak menggunakan program *evIEWS*. Dengan menggunakan uji DF (Dickey-Fuller) dan uji ADF (Augmented Dickey-Fuller), suatu variabel diuji apakah stasioner atau tidak. Jika hasil yang di dapat dalam pengujian ini belum stasioner maka akan dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu tahap Uji derajat integrasi (Integration Test).

Pengujian *unit root* dalam model penelitian ini berdasarkan pada *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) test pada tingkat level. Untuk menentukan bahwa suatu *series* mempunyai *unit root* atau tidak, maka perlu dilakukan perbandingan antara nilai t-statistik ADF dengan ADF tabel. Apabila nilai absolute t-statistik pada ADF Test lebih kecil dari pada nilai kritis ADF pada tabel dengan tingkat signifikansi tertentu, maka data tersebut tidak stasioner. Selain menguji DF, stasioneritas data juga dapat dilihat dari nilai probabilitasnya. Apabila nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,01; 0,05 atau 0,1 maka data yang diamati tidak stasioner, dan sebaliknya. Stasioneritas data dapat juga dilihat dari nilai DF-GLS test terbaik. Jika nilai DF-GLS test statistic lebih kecil dari test critical value pada level 1%, 5%, dan 10% berarti data yang diamati stasioner. Sehingga data dilakukan difference non stationary process yaitu melanjutkan dengan uji stasioner data dalam bentuk deferensiasi pertama, atau diferensiasi kedua hingga data yang dihasilkan adalah stasioner.

4.3.3 Uji Kointegrasi

Kointegrasi merupakan kombinasi hubungan linear dari variabel-variabel yang nonstasioner dan semua variabel tersebut harus terintegrasi pada orde atau derajat yang sama. Variabel-variabel yang terintegrasi akan menunjukkan bahwa variabel tersebut mempunyai trend stokastik yang sama dan selanjutnya mempunyai arah pergerakan

yang sama dalam jangka panjang. Menurut Rosandi (2007), Uji kointegrasi dilakukan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya kestabilan jangka panjang antara variabel-variabel yang ada sehingga dapat digunakan dalam sebuah persamaan.

Keyakinan terhadap stasioneritas data merupakan hal yang penting, jika terjadi satu atau lebih variabel mempunyai derajat integrasi yang berbeda, maka variabel tersebut tidak dapat berkointegrasi. Metode pengujian kointegrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Engle-Granger Cointegration test*. Teknik pengujian kointegrasi ini disebut dengan uji kointegrasi pendekatan residual. Salah satu cara mengidentifikasi hubungan di antara variabel yang tidak stasioner adalah dengan melakukan pemodelan koreksi kesalahan. Dengan syarat bahwa pada sekelompok variabel yang tidak stasioner terdapat suatu kointegrasi, maka pemodelan koreksi kesalahan adalah valid (Ariefianto, 2012). Hal ini dinyatakan dalam teorema representatis oleh Engle Granger.

4.3.4 Spesifikasi Model Koreksi Kesalahan

Model koreksi kesalahan bertujuan untuk mengatasi permasalahan data *time series* yang tidak stasioner namun terkointegrasi. Berdasarkan teori respon penawaran, luas areal dapat dijadikan sebagai indikator sistem produksi komoditas pertanian dan dapat diasumsikan ekuivalen dari respon penawaran yang disebabkan oleh perubahan faktor ekonomi dan faktor non ekonomi. Dalam perilaku produsen, petani tebu dihadapkan pada berbagai alternatif dalam penggunaan faktor produksi yang dimilikinya, petani dihadapkan pada pilihan menanam tebu atau tanaman lain. Dalam hal ini diambil tanaman padi sebagai tanaman kompetitif bagi tanaman tebu.

Karakteristik yang dimiliki oleh komoditas pertanian adalah produktivitas yang sulit diprediksi, hal ini berkaitan dengan penggunaan lahan dan kondisi alam yang mempengaruhi produksi tebu seperti curah hujan. Berikutnya petani dihadapkan pada kebijakan penentuan harga gula yang dilakukan oleh pemerintah, hal ini mengingat bahwa tebu sebagai bahan utama gula, sehingga harga gula mempengaruhi petani dalam memproduksi tebu.

Berdasarkan persamaan model yang digunakan, fungsi respon penawaran dengan pendekatan luas areal dapat ditulis dalam persamaan regresi sebagai berikut:

$$\text{Ln}A_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}PG_{t-1} + \alpha_2 \text{Ln}PS_{t-1} + \alpha_3 \text{Ln}A_{t-1} + \alpha_4 \text{Ln}Q_{t-1} + \alpha_5 \text{Ln}R_t + e$$

Dimana :

A_t : Penawaran tebu pada tahun t

A_{t-1} : Luas areal tebu pada tahun sebelumnya

PG_{t-1} : Harga gula pada tahun sebelumnya

PS_{t-1} : Harga padi pada tahun sebelumnya

Q_{t-1} : Jumlah produksi tebu pada tahun sebelumnya

R_t : Rata-Rata curah hujan pada tahun t

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model koreksi kesalahan persamaan tunggal (*Single Equation Error Correction Model*), model koreksi kesalahan pertama kali dikembangkan oleh Engle-Granger. Model ini mengatasi bahwa data *time series* yang digunakan tidak stasioner dan masalah regresi lancung. Hubungan antara luas areal (A_t) dengan harga gula (PG), harga gabah (PS), Produksi (Q_t), dan rata-rata curah hujan (R_t) diasumsikan bahwa penawaran jangka panjang/harapan (A_t^*).

$$A_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 PG_{t-1} + \alpha_2 PS_{t-1} + \alpha_3 A_{t-1} + \alpha_4 Q_{t-1} + \alpha_5 R_t$$

Keterangan :

A_t^* = Luas areal tebu yang diinginkan pada tahun t

A_{t-1} = Luas areal tebu pada tahun sebelumnya

PG_{t-1} = Harga rill gula pada tahun sebelumnya

PS_{t-1} = Harga rill gabah pada tahun sebelumnya

Q_{t-1} = Produksi tebu pada tahun sebelumnya

R_t = Rata-rata curah hujan bulanan pada tahun t

Jika pada titik keseimbangan maka keseimbangan antara variabel terpenuhi. Namun dalam sistem ekonomi pada umumnya keseimbangan variabel-variabel ekonomi jarang sekali ditemui. Secara umum, pelaku ekonomi akan menemukan bahwa penawaran berbeda dengan yang diinginkan. Dalam kasus ini dianggap bahwa terdapat adanya variabel shock dan keterlambatan penyesuaian yang mengikutinya, sehingga memasukkan kelambanan yang berimplikasi bahwa nilai A_t memerlukan waktu untuk melakukan penyesuaian secara penuh terhadap faktor yang mempengaruhinya. Dalam kondisi ini akan konsisten dengan ide bahwa hubungan antar variabel tidak selalu dalam kondisi keseimbangan.

Persamaan koreksi kesalahan menjelaskan bahwa perubahan A_t masa sekarang dipengaruhi oleh perubahan variabel yang mempengaruhi dan kesalahan keseimbangan (*error correction component*) periode sebelumnya. Kesalahan keseimbangan adalah variabel gangguan periode sebelumnya. Sehingga disebut model ECM tingkat pertama (*first order error correction model*).

$$\Delta \ln A_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln PG_{t-1} + \alpha_2 \Delta \ln PS_{t-1} + \alpha_3 \Delta \ln A_{t-1} + \alpha_4 \Delta \ln Q_{t-1} + \alpha_5 \Delta \ln R_t + \alpha_6 EC_{t-1} + e_t$$

Dimana:

$$EC_t = (A_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 \ln PG_{t-1} - \beta_2 \ln PS_{t-1} - \beta_3 \ln A_{t-1} - \beta_4 \ln Q_{t-1} - \beta_5 \ln Rt)$$

Keterangan :

A_{t-1} = Luas areal tebu yang diinginkan pada tahun t

PG_{t-1} = Harga rill gula pada tahun sebelumnya

PS_{t-1} = Harga rill gabah pada tahun sebelumnya

A_{t-1} = Luas areal tebu pada tahun sebelumnya

Q_{t-1} = Produksi tebu pada tahun sebelumnya

R_t = Rata-rata curah hujan bulanan pada tahun t

ΔA_t = Perubahan luas areal tebu

ΔPG_{t-1} = Perubahan harga rill gula tahun sebelumnya

ΔPS_{t-1} = Perubahan harga rill gabah tahun sebelumnya

ΔA_{t-1} = Perubahan luas areal tebu tahun sebelumnya

ΔQ_{t-1} = Perubahan produksi tebu tahun sebelumnya

ΔR_t = Perubahan rata-rata curah hujan bulanan

Koefisien α_1 adalah koefisien jangka pendek sedangkan β_1 adalah koefisien jangka panjang. Koefisien koreksi ketidakseimbangan α_5 dalam bentuk nilai absolute menjelaskan seberapa cepat waktu diperlukan untuk mendapatkan nilai keseimbangan. Dalam melakukan estimasi persamaan diatas dilakukan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS).

4.3.5 Pengujian Asumsi Klasik

Asumsi atau persyaratan yang melandasi estimasi koefisien regresi dengan menggunakan metode OLS yaitu:

1. Autokorelasi

Autokorelasi adalah korelasi yang terjadi di antara anggota-anggota dari serangkaian pengamatan yang tersusun dalam rangkaian waktu atau ruang (Sumodiningrat, 2007). Tidak ada korelasi antara u_i dan u_j $\{cov(u_i, u_j) = 0\}$; $i \neq j$. Artinya pada saat X_i sudah terobservasi, deviasi Y_i dari rata-rata populasi (mean) tidak menunjukkan adanya pola $\{E(u_i, u_j) = 0\}$. Masalah autokorelasi dapat diketahui dengan menggunakan uji Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test.

$$H_0 : \tau = 0$$

$$H_1 : \tau \neq 0$$

Kriteria uji :

Probabilitas *Obs*R-squared* < taraf nyata (α), maka terima H_0

Probabilitas *Obs*R-squared* > taraf nyata (α), maka tolak H_0

Apabila nilai probabilitas *Obs*R-squared*-nya lebih besar dari taraf nyata tertentu (tolak H_0), maka persamaan itu tidak mengalami autokorelasi. Bila nilai *Obs*R-squared*-nya lebih kecil dari taraf nyata tertentu (terima H_0), maka persamaan itu mengalami autokorelasi. Dalam memperbaiki masalah autokorelasi dapat melakukan transformasi data baik dengan logaritma, ln, inverse ataupun faktor lain (Santosa dan Ashari, 2005).

2. Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas menunjukkan nilai varian dari variabel bebas yang berbeda, sedangkan asumsi yang dipenuhi dalam linear klasik adalah mempunyai varian yang sama (konstan) / homoskedastisitas, yaitu besarnya varian u_i sama atau $\text{var}(u_i) = \sigma^2$ untuk setiap i .

Pengujian ini dilakukan dengan cara melihat probabilitas *Obs*R-squared*-nya.

$$H_0 : \delta = 0$$

$$H_1 : \delta \neq 0$$

Kriteria Uji :

Probabilitas *Obs*R-squared* < taraf nyata (α), maka terima H_0

Probabilitas *Obs*R-squared* > taraf nyata (α), maka tolak H_0

Jika hasil menunjukkan tolak H_0 maka persamaan tersebut tidak mengalami gejala heteroskedastisitas. Begitu sebaliknya, jika terima H_0 maka persamaan tersebut mengalami gejala heteroskedastisitas. Pengujian Heteroskedastisitas juga dapat dilakukan dengan metode grafik, jika terjadi heteroskedastisitas maka plot menunjukkan pola yang sistematis (Nachrowi dan Usman, 2002).

Dalam memperbaiki masalah heteroskedastisitas adalah dengan memperbaiki model persamaan dengan cara mentransformasikan data atau dengan menggunakan metode lain dalam mencari persamaan regresi. (Santosa dan Ashari, 2005)

3. Multikolinearitas

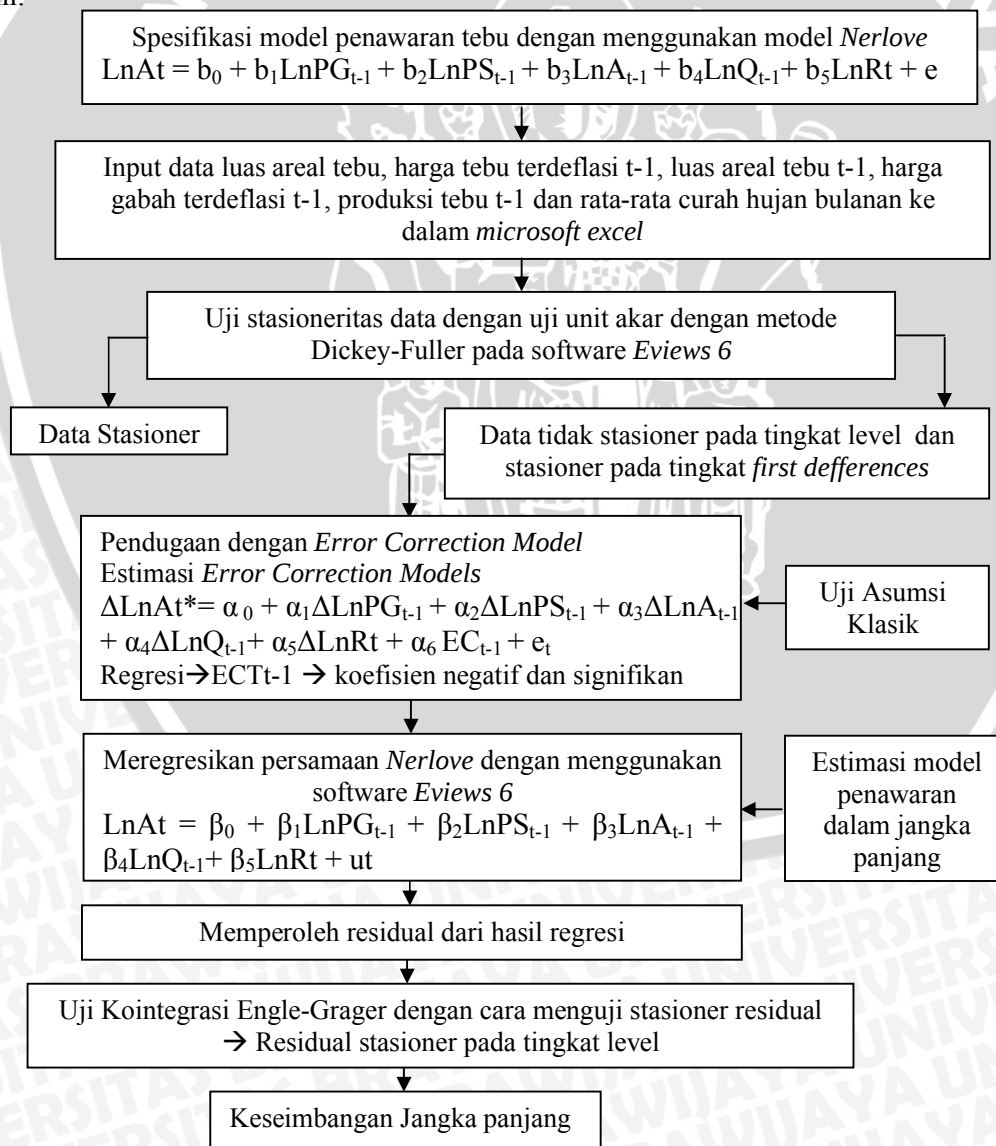
Multikolinearitas mengacu pada kondisi dimana terdapat korelasi linear di antara variabel bebas sebuah model. Jika dalam suatu model terdapat multikolinear akan menyebabkan nilai R^2 yang tinggi dan lebih banyak variabel bebas yang tidak signifikan daripada variabel bebas yang signifikan atau bahkan tidak ada satupun. Masalah multikolinearitas dapat dilihat melalui correlation matrix, dimana batas tidak terjadi korelasi sesama variabel yaitu dengan uji Akar Unit sesama variabel bebas adalah tidak lebih dari [0,8] (Gujarati, 1997). Melalui correlation matrix ini dapat pula digunakan Uji Klein dalam mendeteksi multikolinearitas. Apabila terdapat nilai korelasi yang lebih dari [0,8], maka menurut uji Klein multikolinearitas dapat

diabaikan selama nilai korelasi tersebut tidak melebihi nilai R-squared (Adj) atau R²-nya. Multikolinearitas juga dapat dideteksi dengan melihat nilai VIF (variance inflation factor) antar variabel bebasnya.

Beberapa cara dalam mengatasi masalah multikolinieritas adalah menghilangkan salah satu atau beberapa variabel yang memiliki korelasi tinggi dalam model regresi, atau menambah data penelitian. Cara lain yaitu dengan memundurkan satu tahun nilai variabel (Purwanto dan Sulistyastuti, 2007).

4.4. Langkah-langkah Analisis Penawaran Tebu di Indonesia

Diperlukan beberapa langkah dalam menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penawaran tebu di Indonesia serta mengetahui nilai elastisitasnya. Langkah-langkah dalam menganalisis data dapat dijabarkan dalam diagram dibawah ini.



Gambar 7. Langkah-Langkah Analisis Data