

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder time series dalam kurun waktu 30 tahun mulai dari tahun 1980-2010. Data dikumpulkan dari berbagai sumber yaitu Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Pertanian (Kementan), Direktorat Jenderal Perkebunan (Dirjenbun), Bank Indonesia, Departemen Perindustrian, dan berbagai sumber lainnya (media elektronik dan media cetak).

Data yang dikumpulkan meliputi produktivitas hablur, luas areal usahatani tebu, rendemen tebu, produksi gula tahun sebelumnya, jumlah penduduk Indonesia, tingkat pendapatan masyarakat, konsumsi gula per kapita per tahun, dan konsumsi gula tahun sebelumnya.

4.2 Metode Analisis Data

4.2.1 Spesifikasi Model

Dalam penelitian ini, digunakan teknik analisis ekonometrika yang sebenarnya merupakan perluasan analisis regresi yang disesuaikan dengan kebutuhan ekonomi (Ananta, 1987). Untuk tujuan pertama dan kedua data akan dianalisis dengan menggunakan metode ekonometrika dan peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* untuk memperoleh parameter produksi dan konsumsi gula. Sedangkan untuk tujuan ketiga akan dianalisis secara deskriptif berdasarkan perhitungan dari hasil tujuan pertama dan kedua.

Hubungan masing-masing variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_t = f(Y_{hab}, A, R_d)$$

$$C_t = f(Pop, I, C_{kap})$$

dimana:

Y_t = Produksi gula pada tahun ke-t

C_t = Konsumsi gula pada tahun ke-t

Y_{hab} = Produktivitas hablur

A = Luas areal usahatani tebu

R_d = Rendemen tebu

Pop = Jumlah penduduk Indonesia

I = Tingkat pendapatan masyarakat

C_{kap} = Konsumsi gula per kapita per tahun

Selanjutnya, dari persamaan tersebut dijadikan model regresi linier berganda sehingga diperoleh persamaan:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{hab} + a_2 A + a_3 R_d + U_1$$

$$C_t = b_0 + b_1 Pop + b_2 I + b_3 C_{kap} + U_2$$

Keterangan:

Variabel dependent:

Y_t = Produksi gula pada tahun ke-t

C_t = Konsumsi gula pada tahun ke-t

Variabel independent:

Y_{hab} = Produktivitas hablur

A = Luas areal usahatani tebu

R_d = Rendemen tebu

Pop = Jumlah penduduk Indonesia

I = Tingkat pendapatan masyarakat

C_{kap} = Konsumsi gula per kapita per tahun

a_0, b_0 = Intersep

$a_{0.4}$ = Koefisien regresi produksi

$b_{0.4}$ = Koefisien regresi konsumsi

$U_{1,2}$ = Variabel pengganggu (*Disturbance*)

4.2.2 Estimasi Model

Berdasarkan model diatas dapat diketahui bahwa persamaan diatas merupakan model persamaan tunggal. Persamaan tunggal menggambarkan bentuk satu persamaan yang bersifat satu arah. Sehingga untuk memperoleh nilai taksiran dari parameter model persamaan tunggal adalah dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil (OLS) (Mulyono, 2000). OLS merupakan metode statistika yang digunakan untuk menentukan hubungan antar paling tidak satu variabel atau lebih variabel bebas dan satu variabel terikat.

4.2.3 Pengujian Model Regresi

Pengujian model regresi digunakan untuk melihat korelasi antara variabel terikat (produksi dan konsumsi gula) dengan variabel bebas (produktivitas hablur, luas areal, rendemen, jumlah penduduk, tingkat pendapatan dan konsumsi gula perkapita), dimana digunakan uji statistika. Dari hasil pengujian model regresi akan diketahui besarnya koefisien masing-masing variabel. Besarnya koefisien akan dilihat adanya hubungan dari variabel-variabel bebas, baik secara terpisah

maupun bersama-sama terhadap variabel terikat. Pegujian model regresi yang digunakan adalah (Mulyono, 2000):

1. Uji Asumsi Klasik

Uji penyimpangan asumsi klasik meliputi uji autokorelasi, uji heterokedastisitas, uji normalitas dan uji multikolinearitas. Satu persatu uji ekonometri tersebut dijabarkan sebagai berikut (Mulyono, 2000):

a. Uji Autokorelasi

Salah satu asumsi dari model persamaan regresi dengan metode OLS (*Ordinary Least Square*) adalah tidak terdapatnya hubungan antara gangguan (*error terms*) di satu observasi dengan gangguan di observasi lainnya (*non otokorelasi*). Istilah autokorelasi (*autocorelation*) dapat didefinisikan sebagai korelasi/ keterkaitan antara serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu dan ruang (Gujarati, 1991).

Autokorelasi dapat didefinisikan sebagai korelasi yang terjadi antara anggota observasi pada waktu tertentu dengan nilai data pada 1 periode waktu sebelumnya atau lebih (Arsyad, 1995). Untuk mengetahui ada atau tidaknya gejala autokorelasi dalam perhitungan regresi atas penelitian ini maka digunakan test Durbin-Watson (DW-test). Dengan menggunakan uji statistik Durbin Watson dua ujung, maka patokan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$d < dL$ = menolak H_0 , artinya ada otokorelasi positif

$d > 4 - dL$ = menolak H_0 , artinya ada otokorelasi negatif

$dU < d < 4 - dU$ = tidak menolak H_0 , artinya tidak ada otokorelasi

$dL \leq d \leq dU$ atau $4 - dU \leq d \leq 4 - dL$ = daerah tidak meyakinkan (ragu-ragu) (Mulyono, 2000)

Hasil yang diperoleh adalah nilai DW observasi terletak pada daerah $dL \leq d \leq dU$ (daerah keragu-raguan), maka ada tidaknya otokorelasi tidak dapat diketahui secara meyakinkan. Dari hasil pengolahan statistik dan perbaikan-perbaikan terhadap model ekonomi yang telah dibangun, maka langkah selanjutnya adalah menginterpretasikan hasil tersebut untuk memberikan suatu kesimpulan dari penelitian ini.

b. Uji Heteroskedastisitas

Uji ini bertujuan untuk melihat apakah kesalahan pengganggu mempunyai varians yang sama atau tidak. Hal tersebut dilambangkan sebagai berikut:

$$E(u_i^2) = \sigma^2$$

Dengan keterangan σ^2 adalah varians dan $i = 1, 2, 3, \dots, N$

Cara untuk menguji homoskedastisitas adalah dengan melihat plot antara nilai prediksi variabel terikat (dependen) (ZPRED) dengan residualnya (SDRESID). Jika ada pola tertentu, seperti titik-titik yang ada membentuk pola tertentu yang teratur (bergelombang, melebar kemudian menyempit), maka mengindikasikan telah terjadi heteroskedastisitas (asumsi tidak terpenuhi). Sedangkan, jika tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y, maka tidak terjadi heteroskedastisitas (asumsi terpenuhi). (Weisberg, 2005)

c. Uji normalitas

Pada analisis regresi linier sederhana, data yang digunakan harus memenuhi asumsi normalitas, yaitu data yang digunakan berdistribusi normal. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian adalah:

H_0 : Sebaran data berdistribusi normal

H_a : Sebaran data tidak berdistribusi normal

Untuk menguji asumsi ini, digunakan metode Kolmogorov-Smirnov. Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak H_0 jika nilai Signifikansi $< 0,05$, dan sebaliknya terima H_0 jika nilai Signifikansi $\geq 0,05$ (Weisberg, 2005).

d. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas merupakan suatu keadaan dimana satu atau lebih variabel bebas berkorelasi dengan variabel bebas lainnya, dengan kata lain suatu variabel bebas merupakan fungsi linier dari variabel bebas lainnya. Untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolinieritas antara lain adalah dengan matriks korelasi berderajat nol (Sumodiningrat, 1994). Selain itu juga memperhatikan nilai R^2 , hasil uji statistik t, hasil uji statistik F dan nilai R^2 parsial. Multikolinieritas diduga terjadi jika nilai R^2 tinggi yaitu antara 0,7 dan 1, korelasi derajat nol juga tinggi, tetapi tidak satupun atau sangat sedikit koefisien regresi parsial individual yang signifikan secara statistik atas dasar pengujian yang konvensional. Jika R^2 tinggi,

ini akan berarti bahwa uji F akan menolak hipotesis nol meskipun uji t sebaliknya (Hocking, 2003). Nilai toleransi dan VIF digunakan untuk mengetahui ada tidaknya multikolinieritas dalam model penelitian.

2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dari model regresi yang telah didapatkan diuji terlebih dahulu baik secara simultan dan secara parsial. Pengujian model regresi simultan dilakukan dengan menggunakan uji F atau ANOVA dan pengujian model regresi secara parsial dilakukan dengan uji t. (Mulyono, 2000)

a. Uji Regresi Bersama (Uji F)

Uji ini dimaksudkan untuk menguji seberapa besar arti signifikansi hubungan secara serempak antara variabel-variabel bebas terhadap variabel terikat. Uji F digunakan untuk menguji hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 = a_i, b_i, c_i = 0$$

$$H_1 = \text{Paling tidak ada 1 nilai } a_i, b_i, \text{ dan } c_i \text{ yang tidak sama dengan 0}$$

Kaidah pengujian:

- 1) Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$, maka tolak H_0 berarti terdapat pengaruh nyata (signifikan) antara variabel independen dengan variabel dependen.
- 2) Jika $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$, maka tolak H_1 berarti tidak terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) antara variabel independen dengan variabel dependen
- 3) $H_0 : \beta_i = 0$ (tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel X_1, X_2 , dan X_3 terhadap variabel Y)
- 4) $H_1 : \beta_i \neq 0$ (terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel X_1, X_2 , dan X_3 terhadap variabel Y) . (Sumodiningrat, 1994)

b. Uji Regresi Parsial (Uji t)

Untuk menguji ada tidaknya pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat dilakukan perbandingan antara nilai t statistik masing-masing variabel bebasnya dengan nilai t tabel model. Dengan menggunakan $\alpha = 5\%$ dan menggunakan uji t dua arah serta DF 10, maka akan didapatkan nilai t tabel.

Pengujian secara parsial pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tersebut dilakukan dengan terlebih dahulu menyusun hipotesis sebagai berikut :

- 1) $H_0 : \beta_i = 0, i = 1, 2, \dots, 6$, dengan arti variabel luas areal, produktivitas hablur, rendemen, konsumsi perkapita, jumlah penduduk dan tingkat pendapatan tidak mempunyai pengaruh nyata yang signifikan terhadap variabel terikatnya yaitu produksi dan konsumsi gula Indonesia.
- 2) $H_a : \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, 6$, dengan arti variabel luas areal, produktivitas hablur, rendemen, konsumsi perkapita, jumlah penduduk dan tingkat pendapatan mempunyai pengaruh nyata yang signifikan terhadap variabel terikatnya yaitu produksi dan konsumsi gula Indonesia.

Sedangkan prosedur untuk ditolak atau tidaknya hipotesis nol adalah sebagai berikut :

- 1) Jika nilai t hitung lebih besar daripada nilai t tabel pada taraf signifikan yang ditentukan sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima berarti ada pengaruh yang bermakna.
- 5) Jika nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t tabel pada taraf signifikan yang ditentukan sehingga H_0 tidak ditolak dan H_a ditolak berarti tidak ada pengaruh yang bermakna. (Gunawan Sumodiningrat, 1994)

Melihat cara pengujian di atas dan nilai t tabelnya, maka dapat dianalisis pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikatnya.

4.2.4 Metode Peramalan

Metode *Exponential Smoothing* (Makridakis, *et al.*, 1999) merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dalam pemulusan eksponensial atau exponential smoothing terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi.

Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama. Metode *exponential smoothing* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Exponential Smoothing* dua parameter dari Holt. Metode ini digunakan untuk menganalisis tujuan ketiga yaitu untuk meramalkan tingkat produksi dan konsumsi gula nasional pada tahun 2016-2025.

1. Pemulusan Eksponensial Ganda: Metode Dua Parameter dari Holt

Dalam metode eksponensial berganda Holt, peramalan tidak menggunakan perhitungan pemulusan berganda secara langsung, menghaluskan nilai trend dengan konstanta yang berbeda dari konstanta yang digunakan pada serial data merupakan cara peramalannya. Persamaan yang digunakan dalam metode ini terdiri dari tiga persamaan yaitu persamaan perhitungan untuk smoothing eksponensial data, trend dugaan dan peramalan periode mendatang. Tingkat kerumitan dalam penggunaan metode ini cukup tinggi dimana peramal harus menemukan dua parameter yaitu koefisien pemulusan (α) dan koefisien estimasi trend (β) yang optimal. Penentuan tersebut dilakukan dengan cara coba-coba. Digunakan dalam peramalan data runtut waktu yang mengikuti suatu trend linier. (Mulyono, 2000)

Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah:

- 1) $A_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$
- 2) $T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$
- 3) Persamaan yang digunakan untuk membuat peramalan pada periode p yang akan datang adalah:

$$\hat{Y}_{t+p} = A_t + T_t p$$

Dimana :

- A_t = nilai pemulusan eksponensial
- α = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)
- β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 \leq \beta \leq 1$)
- Y_t = nilai aktual pada periode t
- T_t = estimasi trend
- p = jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

4.2.5 Analisis Deskriptif Statistik

Analisis deskriptif digunakan untuk menjawab tujuan mengenai gambaran kemampuan Indonesia untuk berswasembada gula dengan menganalisis hasil peramalan produksi serta konsumsi gula di Indonesia pada tahun 2011-2025. Data diringkas dan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram alir serta deskripsi tabel dan diagram atau skema tersebut (Taniredja dan Mustafidah 2012).