

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Nopember 2016 di Provinsi Bengkulu. Ditentukanya Provinsi Bengkulu sebagai lokasi penelitian disebabkan PDRB Provinsi Bengkulu sampai tahun 2015 adalah PDRB yang terendah di Sumatera dan kontribusi sub sektor pertanian terhadap PDRB masih tinggi dan beras merupakan makanan pokok penduduknya. Selain itu, di Provinsi Bengkulu terdapat satu kota yang selalu defisit beras yang dikelilingi oleh 9 kabupaten yang surplus beras.

3.2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtun waktu bulanan dari tahun 2010 – 2015. Data yang digunakan adalah data produksi beras, perubahan stok beras Bulog, luas panen, luas puso, curah hujan, hari hujan, konsumsi beras perkapita, jumlah penduduk, harga beras, dan harga singkong.

Data jumlah penduduk Provinsi Bengkulu diperoleh dari hasil sensus penduduk pada tahun 2010 dan hasil proyeksi jumlah penduduk tahun 2011 – 2015 yang dilakukan BPS. Data produksi padi, luas panen, dan luas puso diperoleh dari BPS Provinsi Bengkulu.

Data gabah yang digunakan untuk pakan, gabah yang tercecer, beras yang digunakan untuk pakan, beras yang tercecer, dan konsumsi beras perkapita aktual diperoleh dari Badan Ketahanan Pangan Provinsi Bengkulu. Data konsumsi beras perkapita normatif diperoleh dari Permenkes RI Nomor 75 Tahun 2013 Tentang AKG yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia, rata-rata kecukupan energi bagi penduduk Indonesia dan PPH Nasional. Sedangkan konsumsi beras perkapita pada rumah tangga rawan pangan diperoleh dari konsumsi energi rumah tangga rawan pangan menurut Jonsson dan Tole *dalam* Maxwell *et al.* (2000).

Data perubahan stok Bulog diperoleh dari kantor Bulog Divre Bengkulu. Data curah hujan dan hari hujan diperoleh dari Stasiun Klimatologi Pulau Baai.

Sedangkan data harga beras dan harga singkong diperoleh dari Dinas Koperasi Usaha Kecil Menengah, Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bengkulu.

3.3. Model Analisis

Untuk mencapai tujuan pertama yaitu menggambarkan kondisi dan perkembangan kecukupan beras di Provinsi Bengkulu digunakan analisis deskriptif kualitatif. Untuk mencapai tujuan kedua yaitu menganalisis sistem peringatan dini kebijakan pengadaan beras dilakukan dengan pendekatan analitik dan pendekatan pragmatik. Untuk mencapai tujuan ketiga yaitu merumuskan model sistem peringatan dini kecukupan beras digunakan analisis deskriptif.

3.3.1. Kondisi dan Perkembangan Kecukupan Beras di Provinsi Bengkulu.

Kondisi dan perkembangan kecukupan beras dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Kecukupan beras dihitung dengan menghitung jumlah ketersediaan beras dan jumlah konsumsi beras terlebih dahulu. Hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar. Perkembangan kecukupan beras dilihat dalam rentang waktu tahunan dan bulanan pada tingkat provinsi dan kabupaten/kota.

3.3.1.1. Analisis ketersediaan beras.

Ketersediaan beras dihitung dengan dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah dengan menghitung ketersediaan beras dari produksi domestik yaitu produksi beras yang berasal dari daerah-daerah penghasil beras di Provinsi Bengkulu. Ketersediaan beras dengan pendekatan pertama ini dihitung dengan persamaan:

$$QSB_1 = 0,6274(QPG - QGPa - QGC) - (QBPa + QBC) \dots\dots\dots (3.1)$$

dimana:

QSB_1 = Jumlah ketersediaan beras dari produksi domestik tanpa peran BULOG (ton)

0,6274 = angka konversi gabah kering giling (GKG) ke beras

QPG = Jumlah produksi gabah (ton)

$QGPa$ = Jumlah gabah yang digunakan untuk pakan (ton)

QGC = Jumlah gabah yang tercecer (ton)

$QBPa$ = Jumlah beras yang digunakan untuk pakan (ton)

QBC = Jumlah beras yang tercecer (ton)

Pendekatan kedua adalah dengan menghitung ketersediaan beras dari produksi domestik dengan perubahan stok BULOG. Ketersediaan beras dengan pendekatan kedua ini dihitung dengan persamaan:

$$QSB_2 = [0,6274(QPG - QGP_a - QGC) - Q\Delta SBP] - (QBPa + QBC) \dots\dots\dots (3.2)$$

dimana :

QSB_2 = Jumlah ketersediaan beras dari produksi domestik dengan peran BULOG (ton)

$Q\Delta SBP$ = perubahan stok BULOG (ton)

Gabah yang digunakan untuk pakan adalah sebesar 0,44% dari penyediaan gabah dan gabah yang tercecer adalah sebesar 5,4% dari penyediaan gabah. Beras beras yang digunakan untuk pakan adalah sebesar 0,17% dari penyediaan beras dan beras yang tercecer adalah sebesar 2,5% dari penyediaan beras (Badan Ketahanan Pangan Provinsi Bengkulu, 2015).

3.3.1.2. Analisis Konsumsi Beras.

Jumlah konsumsi beras penduduk Provinsi Bengkulu diperoleh dengan mengalikan konsumsi beras perkapita dengan jumlah penduduknya. Jumlah konsumsi beras dihitung dengan persamaan berikut:

$$QKB = aJP \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

QKB = Jumlah konsumsi beras

a = angka konsumsi beras perkapita

JP = Jumlah penduduk

Konsumsi beras perkapita diperoleh melalui tiga pendekatan. Pendekatan pertama yaitu dengan mencari konsumsi beras aktual. Konsumsi beras aktual diperoleh dari informasi pustaka. Pada tahun 2015, konsumsi beras aktual penduduk Provinsi Bengkulu adalah 106,13 kg perkapita atau 8,84 kg perkapita perbulan (Badan Ketahanan Pangan, 2016).

Pendekatan kedua adalah dengan menghitung konsumsi normatif. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia diketahui bahwa konsumsi normatif energi yaitu sebanyak 2150 kkal/kapita/hari pada tingkat konsumsi. Berdasarkan Pola Pangan Harapan Nasional, 50 persen

kebutuhan energi tersebut (1075 kkal) dipenuhi dari mengkonsumsi kelompok pangan padi-padian. Kelompok pangan padi-padian terdiri dari beras, jagung, dan terigu. Dari informasi Badan Ketahanan Pangan (2016) diketahui bahwa komposisi konsumsi beras rata-rata pada kelompok pangan padi-padian adalah 92,10 persen. Dengan demikian kebutuhan energi yang dipenuhi dari beras adalah 990 kkal/kapita/hari.

Selanjutnya jumlah kebutuhan energi tersebut dikonversikan ke beras. Berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan, kandungan energi setiap 100 g beras adalah 360 kkal. Maka hasil konversi kebutuhan energi ke beras adalah 275 g/kapita/hari atau 100,37 kg/kapita/tahun atau 8,36 kg/kapita/bulan..

Pendekatan ketiga adalah dengan menghitung konsumsi rumah tangga rawan pangan. Konsumsi beras perkapita pada rumah tangga rawan pangan diperoleh dari konsumsi energi rumah tangga rawan pangan menurut Jonsson dan Tole *dalam* Maxwell et al., (2000) yaitu < 860 kkal/kapita/hari. Dengan cara hitung yang sama pada pendekatan kedua, hasil konversi konsumsi energi pada rumah tangga rawan pangan ke beras adalah 220 g/kapita/hari atau 80,30 kg/kapita/tahun atau 6,69 kg/kapita/bulan.

Jumlah penduduk tahunan diperoleh dari sensus penduduk dan proyeksinya yang dilakukan oleh BPS. Estimasi jumlah penduduk bulanan dilakukan dengan mencari angka pertumbuhan penduduk (reit) tahunan. Reit tahunan diperoleh dengan persamaan geometrik. Menurut Rusli (1996), persamaan geometrik untuk mencari reit tahunan dapat ditulis sebagai berikut:

$$P_2 = P_1 (1 + r)^t \dots\dots\dots (3.4)$$

dimana:

- P₁ = jumlah penduduk pada tahun awal
- P₂ = jumlah penduduk pada tahun akhir
- r = Angka pertumbuhan penduduk.
- t = Selisih tahun akhir dengan tahun awal

3.3.1.3. Analisis Kecukupan Beras.

Kecukupan beras dihitung dengan mengurangi jumlah ketersediaan beras dengan jumlah konsumsi beras. Persamaan kecukupan beras tersebut ditulis sebagai berikut:

$$CB = QSB - QKB \dots\dots\dots (3.5)$$

dimana:

- CB = Kecukupan Beras (ton)
- QSB = Jumlah ketersediaan beras (ton)
- QKB = Jumlah konsumsi beras (ton)

Dengan mensubstitusikan persamaan (3.1) dan (3.3) ke dalam persamaan (3.5) maka diperoleh persamaan kecukupan beras sebagai berikut:

$$CB_1 = [0,6274(QPG - QGPa - QGC) - (QBP_a + QBC)] - aJP \dots\dots\dots (3.6)$$

Dan dengan mensubstitusikan persamaan (3.2) dan (3.3) ke dalam persamaan (3.5) diperoleh persamaan kecukupan beras sebagai berikut:

$$CB_2 = \{[0,6274(QPG - QGPa - QGC) - Q\Delta SBP] - (QBP_a + QBC)\} - aJP \dots (3.7)$$

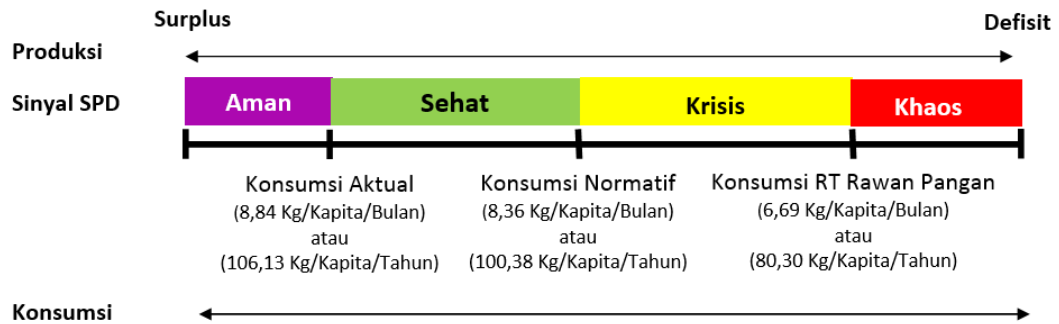
Kecukupan beras di Provinsi Bengkulu dibagi menjadi 4 katagori, yaitu:

1. Aman, yaitu apabila jumlah ketersediaan lebih dari jumlah konsumsi aktual berarti terjadi surplus beras ($CB > 0$). Daerah ini diberi warna ungu.
2. Sehat, yaitu apabila jumlah ketersediaan beras kurang dari jumlah konsumsi beras aktual tetapi lebih besar dari konsumsi normatif berarti terjadi defisit beras ($CB < 0$). Daerah ini diberi warna hijau.
3. Krisis, yaitu apabila jumlah ketersediaan beras kurang dari jumlah kebutuhan beras untuk konsumsi normatif tetapi lebih besar dari konsumsi beras pada rumah tangga rawan pangan berarti terjadi defisit ($CB < 0$). Daerah ini diberi warna kuning.
4. Khaos, yaitu apabila jumlah ketersediaan beras kurang dari jumlah beras untuk konsumsi rumah tangga rawan pangan berarti terjadi defisit ($CB < 0$). Daerah ini diberi warna merah.

3.3.2. Analisis Sistem Peringatan Dini Kebijakan Pengadaan Beras di Provinsi Bengkulu dengan Pendekatan Analitik dan Pragmatik.

Analisis Sistem peringatan dini kebijakan pengadaan beras dilakukan dengan pendekatan analitik dan pragmatik. Sistem peringatan dini adalah serangkaian sistem yang memberikan sinyal kecukupan beras untuk mengambil kebijakan-

kebijakan meredam dampak buruknya. Sinyal tersebut berupa kategori kecukupan beras. Sinyal tersebut digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Sinyal Sistem Peringatan Dini Kecukupan Beras

3.3.2.1. Pendekatan Analitik Sistem Peringatan Dini Kebijakan Pengadaan Beras di Provinsi Bengkulu.

Pendekatan analitik sistem peringatan dini kebijakan pengadaan beras dilakukan dengan menganalisis kecukupan beras di Provinsi Bengkulu. Analisis yang dilakukan adalah analisis determinan produksi beras domestik, peramalan kecukupan beras, determinan kecukupan beras dari produksi domestik dan perubahan stok Bulog, dan determinan peluang terjadinya kecukupan beras.

3.3.2.1.1. Determinan Produksi Beras Domestik.

Untuk mengetahui determinan produksi beras domestik dilakukan analisis regresi linier berganda. Variabel terikat (Y) yang dimasukkan ke dalam model adalah jumlah produksi beras (QPB) dan variabel bebasnya (X) adalah luas panen padi (LP), luas puso (P), curah hujan (C), hari hujan (H), serta waktu (t). Model persamaan regresi yang digunakan adalah :

$$QPB = \alpha + \beta_1LP + \beta_2P + \beta_3C + \beta_4H + \beta_5t + e \dots\dots\dots (3.8)$$

Tanda parameter estimasi yang diharapkan adalah sebagai berikut:

$\beta_1, \beta_4, \beta_5 > 0$ dan $\beta_2, \beta_3 < 0$.

Di mana:

- QPB = Jumlah Produksi Beras (ton)
- LP = Luas Panen Padi (hektar)
- P = Luas Puso (hektar)
- C = Curah hujan (mm)
- H = Jumlah hari hujan (hari)
- t = waktu (4 bulanan)
- α = intersep
- β_i = koefisien regresi ke-i; i = 1 – 5

Metode yang digunakan adalah metode kuadrat terkecil biasa (*method of ordinary least squares*) atau OLS. Metode OLS ini dikemukakan oleh Carl Friedrich Gauss. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam metode OLS ini adalah (Koutsoyiannis, 1978, Greene, 1993 dan Gujarati, 1993):

1. Nilai yang diharapkan bersyarat (*conditional expected value*) dari u_i tergantung pada X_i tertentu adalah nol (*zero mean of u*); $E(u_i) = 0$.
2. Gangguan u_i dan u_j tidak berkorelasi. Tidak ada korelasi berurutan atau tidak ada autokorelasi (*nonautocorrelation or serial*); $E(u_i u_j) = 0$; $i \neq j$.
3. Varians u_i untuk tiap X_i adalah suatu angka konstan positif yang sama dengan σ^2 (*Homoskedastis*); $E(u_i^2) = \sigma^2$.
4. Gangguan u_i dan variabel yang menjelaskan X tidak berkorelasi; $E(u_i, X_i) = 0$.
5. Tidak ada hubungan linier yang pasti antara variabel yang menjelaskan (Tidak ada multikolinearitas)

Untuk mengetahui apakah variabel bebas yang dimasukkan ke dalam model (X_i) secara agregat berpengaruh terhadap jumlah produksi beras (Y) dilakukan uji F.

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

F_{hitung} diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Gujarati, 1993):

$$F_{hitung} = \frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(n-k)} \dots\dots\dots (3.9)$$

Di mana :

R^2 = Koefisien determinasi.

k = Jumlah variabel yang dimasukkan ke dalam model

n = Jumlah data runtut waktu

Kriteria Uji :

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, artinya secara bersama-sama variabel X_i tidak berpengaruh terhadap variabel Y .
- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya secara bersama-sama variabel X_i berpengaruh terhadap variabel Y .

Untuk mengetahui apakah variabel bebas yang dimasukkan ke dalam model (X_i) secara parsial berpengaruh terhadap jumlah produksi beras (Y) dilakukan uji t.

$$H_0 : b_i = 0$$

$$H_1 : b_i \neq 0$$

t_{hitung} diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Gujarati, 1993):

$$t_{hitung} = \frac{\beta_i}{s\beta_i} \dots\dots\dots (3.10)$$

Di mana :

β_i = koefisien regresi ke- i ; $i = 1 - 7$

$s\beta_i$ = varians β_i

Kriteria uji :

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya secara individu variabel X ke i tidak mempengaruhi variabel Y.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya secara individu variabel X ke i mempengaruhi variabel Y.

Keterandalan model dapat dihitung dengan nilai koefisien determinasi *R square* (R^2) yang bertujuan untuk mengukur seberapa besar keragaman variabel terikat (Y) dapat diterangkan oleh variabel bebas (X) yang dimasukkan ke dalam model. Koefisien determinasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT} = 1 - \frac{JKE}{JKT} \dots\dots\dots (3.11)$$

Di mana:

R^2 = Koefisien determinasi

JKR = Jumlah kuadrat regresi

JKT = Jumlah kuadrat total

JKE = Jumlah kuadrat error

Nilai koefisien determinasi (R^2) terletak antara $0 < R^2 < 1$. $R^2 = 1$, artinya 100% variasi variabel terikat (Y) dapat diterangkan oleh variabel-variabel bebas (X_i). Semakin nilai R^2 mendekati 1, semakin andal model yang dihasilkan.

3.3.2.1.2. Peramalan Ketersediaan Beras.

Ketersediaan beras dibagi menjadi ketersediaan dari produksi beras domestik (QSB_1) dan ketersediaan dari produksi beras domestik dikurangi perubahan stok Bulog (QSB_2). Ketersediaan beras tersebut diramal menggunakan metode Box-Jenkins. Metode ini terdiri dari beberapa model yaitu:

1. Model *Autoregressive* (AR).

Model AR menunjukkan nilai prediksi variabel dependen Y_t hanya merupakan fungsi linier dari sejumlah Y_t aktual sebelumnya. Bentuk umum model AR, dimana Y_{t-k} untuk $k = 1, 2, \dots, p$, dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + e_t \dots \dots \dots (3.12)$$

Dimana:

- Y_t = variabel dependen.
- $Y_{t-1}; Y_{t-2}; Y_{t-p}$ = kelambanan dari Y .
- p = tingkat AR
- e_t = residual

Residual dalam persamaan (3.9) tersebut sebagaimana model OLS mempunyai karakteristik nilai rata-rata nol, varian konstan dan tidak saling berhubungan. Dengan demikian, nilai prediksi variabel dependen Y_t model AR merupakan fungsi linier dari sejumlah Y_t aktual sebelumnya (Widarjono, 2013).

2. Model *Moving Average* (MA)

Model MA adalah model prediksi variabel dependen Y berdasarkan kombinasi linier dari residual sebelumnya dengan kata lain pada model MA nilai prediksi variabel dependen Y_t hanya dipengaruhi oleh nilai residual periode sebelumnya. Bentuk umum model MA dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Y_t = \alpha_0 e_t + \alpha_1 e_{t-1} + \alpha_2 e_{t-2} + \dots + \alpha_q Y_{t-q} \dots \dots \dots (3.13)$$

Dimana:

- e_t = residual
- $e_{t-1}; e_{t-2}; e_{t-q}$ = kelambanan (lag) dari residual.
- q = tingkat MA

3. Model *Autoregressive-Moving Average* (ARMA)

Model ARMA merupakan penggabungan model AR dengan model MA. Persamaan umum model ARMA untuk tingkat AR = p dan tingkat MA = q adalah sebagai berikut:

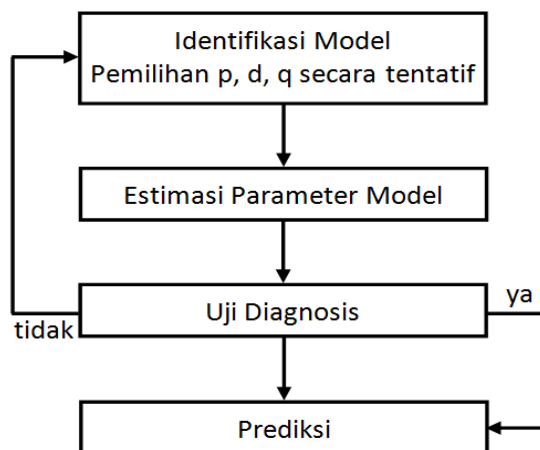
$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \alpha_0 e_t + \alpha_1 e_{t-1} + \alpha_2 e_{t-2} + \dots + \alpha_q Y_{t-q} \dots (3.14)$$

4. Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model AR, MA, dan ARMA mensyaratkan data yang *time series* yang diamati mempunyai sifat stasioner. Menurut Widarjono (2013) data *time series* dikatakan stasioner jika memenuhi tiga kriteria, yaitu: 1) mempunyai rata-rata yang konstan, 2) mempunyai varian yang konstan, dan 3) mempunyai covarian yang konstan. Tetapi dalam kenyataannya data *time series* sering tidak stasioner tetapi stasioner pada diferensi (*difference*). Proses diferensi adalah suatu proses mencari perbedaan antara data satu periode dengan periode lainnya secara berurutan. Data yang dihasilkan disebut data diferensi tingkat pertama. Jika kemudian kita melakukan diferensi lagi pada data diferensi tingkat pertama maka dihasilkan data diferensi tingkat kedua, dan seterusnya.

Model dengan data yang stasioner melalui proses *differencing* ini disebut model ARIMA. Jika data stasioner pada proses *differencing* d kali dan mengaplikasikan ARMA (p,q) , maka model ARIMA (p,d,q) dimana p adalah tingkat AR, d tingkat proses membuat data menjadi stasioner, dan q merupakan tingkat MA.

Untuk mengetahui apakah perilaku data dari suatu variabel (ketersediaan beras) mengikuti pola AR, MA, ARMA, atau ARIMA, dan berapa tingkat AR (p), tingkat *differencing* (d), dan tingkat MA (q) dilakukan dengan metode pembentukan model Box-Jenkins. Model Box-Jenkins tersebut dijelaskan dengan Gambar 3.2.



Sumber: Widarjono (2013)

Gambar 3.2. Diagram Metodologi Box-Jenkin

Langkah-langkah metode Box-Jenkins adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi model. Pada langkah pertama ini kita mencari nilai p, d, dan q dengan menggunakan *corelogram*.
2. Estimasi parameter. Setelah mendapatkan nilai p, d, dan q, kita mengestimasi model ARIMA yang dipilih pada langkah pertama. Estimasi dilakukan dengan metode OLS atau metode *maximum likelihood*.
3. Uji diagnosis. Setelah estimator model ARIMA diperoleh, selanjutnya dipilih model yang mampu menjelaskan data dengan baik. Caranya dengan melihat apakah residual bersifat random sehingga merupakan residual yang relatif kecil. Jika tidak, maka kembali ke langkah pertama untuk memilih model yang lain. Langkah ketiga ini bersifat iteratif.
4. Prediksi. Setelah mendapatkan model yang baik, maka selanjutnya model tersebut digunakan untuk memprediksi.

Untuk menguji apakah data stasioner atau tidak adalah dengan melihat *correlogram* melalui *Autocorrelation Function* (ACF). ACF menjelaskan seberapa besar korelasi data yang berurutan dalam runtut waktu. ACF dengan demikian adalah perbandingan antara kovarian pada kelambanan k dengan variannya. Dengan demikian ACF pada kelambanan k (ρ_k) dapat ditulis sebagai berikut:

$$\rho_k = \frac{Y_k}{Y_0} \dots\dots\dots (3.15)$$

$$Y_k = \frac{\sum(Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{n} \dots\dots\dots (3.16)$$

$$Y_0 = \frac{\sum(Y_t - \bar{Y})^2}{n} \dots\dots\dots (3.17)$$

dimana:

- n = jumlah observasi
- \bar{Y} = rata-rata

Nilai ACF terletak antara -1 dan 1. Persamaan (3.15) merupakan ACF populasi, sehingga kita perlu melakukan esstimasi ACF melalui *Sample Autocorrelation Function* (SACF). SACF dengan kelambanan k dapat ditulis sebagai berikut:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{Y}_k}{\hat{Y}_0} \dots\dots\dots (3.18)$$

Jika nilai SACF pada setiap kelambanan sama dengan nol, maka data stasioner. Jika nilai koefisien SACF relatif tinggi, maka data tidak stasioner. Aturan main kasar (*rule of thumb*) panjang kelambanan adalah sepertiga atau seperempat dari data yang dimiliki. Stasioner atau tidaknya data tersebut dapat diketahui dengan uji statistik berdasarkan *standar error* (se). Jika data *time series* bersifat random, artinya bersifat stasioner, maka koefisien SACF akan mengikuti distribusi normal.

$$\rho_k \sim N(0, 1/n) \dots\dots\dots (3.19)$$

Dalam sampel besar, koefisien SACF mempunyai distribusi normal dengan nilai rata-rata nol dan varian sebesar $1/n$, dimana n adalah besarnya sampel. Dengan mengikuti standar distribusi normal, pada $\alpha = 5\%$, maka ρ_k adalah :

$$\rho_k = \pm 1,96 \text{ (se) atau } \rho_k = \pm 1,96 \left(\sqrt{1/n} \right) \dots\dots\dots (3.20)$$

Jika nilai koefisien ACF (ρ_k) terletak di dalam interval tersebut, maka hipotesis nol (H_0) diterima, nilai ρ_k sama dengan nol, berarti data stasioner. Tetapi jika nilai ρ_k terletak di luar interval maka hipotesis H_0 ditolak, ρ_k tidak sama dengan 0, berarti data tidak stasioner.

Selanjutnya mengidentifikasi model ARIMA. Metode baku yang digunakan untuk pemilihan model ARIMA melalui *correlogram* yaitu *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF). Seperti yang telah diketahui ACF (ρ_k) adalah korelasi data yang berurutan dalam runtut waktu, sedangkan PACF (ρ_{kk}) didefinisikan sebagai korelasi antara Y_t dan Y_{t-k} setelah menghilangkan efek antara Y yang terletak diantara Y_t dan Y_{t-k} tersebut (Widarjono, 2013). Pemilihan model berdasarkan pola ACF dan PACF disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Penentuan Model ARIMA dengan Pola ACF dan PACF.

Model	Pola ACF	Pola PACF
AR (p)	Menurun secara eksponensial	Menurun drastis pada lag tertentu
MA (q)	Menurun drastis pada lag tertentu	Menurun secara eksponensial
ARMA (pq)	Menurun secara eksponensial	Menurun secara eksponensial
AR(p) atau MA(q)	Menurun drastis pada lag tertentu	Menurun drastis pada lag tertentu
Bukan AR(p) atau MA(q)	Tidak ada pola ACF yang nyata	Tidak ada pola PACF yang nyata

Sumber: Widarjono (2013)

Model yang baik diperoleh bila residual relatif kecil karena bersifat random (*white noise*). Untuk melihat residual bersifat random adalah dengan menganalisis residual dengan *correlogram* baik melalui ACF maupun PACF. Jika koefisien ACF maupun PACF secara individual tidak signifikan maka residual yang didapatkan bersifat random. Dengan demikian kita tidak perlu mencari model alternatif ARIMA. Jika residual tidak bersifat *white noise* maka kita harus kembali ke langkah awal untuk memilih model yang lain. Signifikansi tidaknya koefisien ACF dan PACF bisa dilihat melalui uji dari Barlet, Box, dan Pierce maupun Ljung-Box.

Penentuan model peramalan dengan Metode Box-Jenkins merupakan metode *trial and error* yang panjang. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *tools expert modeler* pada *software* SPSS. *Tools* tersebut akan mengidentifikasi, mengestimasi, dan menentukan model terbaik untuk peramalan secara otomatis.

3.3.2.1.3. Determinan Kecukupan Beras.

Untuk mengetahui determinan kecukupan beras dilakukan analisis regresi linier berganda. Variabel terikat (Y) yang dimasukkan ke dalam model adalah kecukupan beras dari produksi domestik dan perubahan stok Bulog (CB₂) dan variabel bebasnya (X) adalah luas panen padi (LP), curah hujan (C), perubahan stok Bulog (PSB), jumlah penduduk (JP), harga beras (HB), harga singkong (HS), dan variabel *dummy* defisit beras (D). Model persamaan regresi yang digunakan adalah:

$$CB_2 = \alpha + \beta_1 LP + \beta_2 C + \beta_3 PSB + \beta_4 JP + \beta_5 HB + \beta_6 HS + \beta_7 D + e \dots\dots (3.17)$$

Tanda parameter estimasi yang diharapkan adalah sebagai berikut:

$\beta_1, \beta_4, \beta_5 > 0$ dan $\beta_2, \beta_3, \beta_6, \beta_7 < 0$.

Di mana:

CB₂ = kecukupan beras dari produksi domestik dan perubahan stok Bulog (ton)

LP = Luas panen padi (hektar)

C = Curah hujan (mm)

PSB = Perubahan stok Bulog (ton)

JP = Jumlah penduduk (orang)

HB = Harga beras (rupiah)

HS = Harga singkong (rupiah)

D = *dummy* defisit beras (0 = surplus; 1 = defisit)

α = intersep

β_i = koefisien regresi ke-i; i = 1 – 7

3.3.2.1.4. Determinan Peluang Terjadinya Kecukupan Beras.

Untuk mengetahui peluang defisit beras dilakukan analisis regresi logistik. Dalam penelitian ini, variabel terikatnya berupa keadaan kecukupan beras (D) yang terdiri dari dua kategori yaitu surplus (0) dan defisit (1). Variabel bebasnya adalah curah hujan (DCH) terdiri dari dua kategori yaitu curah hujan di bawah rata-rata (0) dan curah hujan di atas rata-rata (1), perubahan stok Bulog (DPSB) yang terdiri dari dua kategori yaitu bila perubahan stok Bulog negatif (0) dan perubahan stok Bulog positif (1), jumlah konsumsi beras (QKB), dan harga beras (HB). Model persamaannya adalah:

$$\text{Ln} \left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}} \right) = b_0 + b_1\text{DCH} + b_2\text{DPSB} + b_3\text{QKB} + b_4\text{HB} + u_i \dots \dots \dots (4.6)$$

Tanda parameter estimasi yang diharapkan adalah sebagai berikut:

$b_1, b_2, b_3 > 0$ dan $b_4 < 0$.

dimana :

- D = Kecukupan beras (1 = defisit, 0 = surplus)
- \hat{p} = peluang terjadinya defisit beras
- $1 - \hat{p}$ = peluang terjadinya surplus
- b_0 = konstanta
- b_{1-4} = koefisien regresi
- DCH = Curah hujan
- DPSB = Perubahan stok Bulog
- QKB = Jumlah konsumsi beras
- HB = Harga beras
- u_i = error

Untuk menentukan apakah model yang dibentuk sudah tepat atau tidak dilakukan uji *goodness of fit test (GoF)* dengan *Hosmer Lemeshow Test*. Untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependent secara agregat atau simultan dilakukan uji *Omnibus*. Kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen (*Pseudo R-Square*) digunakan nilai *Nagelkerke R Square*.

Untuk melihat apakah masing-masing variabel independen mempengaruhi variabel dependen dilakukan uji *Wald* dengan hipotesis:

$H_0 : a_i = 0$ (tidak signifikan).

$H_1 : a_i \neq 0$ (signifikan).

3.3.2.2. Pendekatan Pragmatik Sistem Peringatan Dini Kebijakan Pengadaan Beras di Provinsi Bengkulu.

Pendekatan pragmatik sistem peringatan dini kebijakan pengadaan beras di Provinsi Bengkulu dilakukan dengan meramal kecukupan beras menggunakan hasil analisis pada pendekatan analitik. Peramalan kecukupan beras dibagi menjadi kecukupan beras jangka pendek (bulanan) dan kecukupan beras jangka panjang (dekade).

3.3.2.2.1. Peramalan Kecukupan Beras Jangka Pendek.

Peramalan kecukupan beras jangka pendek diperoleh dengan meramal jumlah ketersediaan beras dari produksi beras domestik (QSB_1) bulanan, jumlah ketersediaan beras dari produksi beras domestik dan perubahan stok Bulog (QSB_2) bulanan, dan jumlah konsumsi beras (QKB) bulanan. Jumlah ketersediaan beras bulanan diperoleh dari hasil peramalan dengan metode Box-Jenkins. Sedangkan jumlah konsumsi beras bulanan diperoleh dari hasil peramalan dengan metode deterministik yaitu hasil perkalian jumlah konsumsi beras perkapita bulanan (konsumsi aktual, konsumsi normatif, dan konsumsi pada rumah tangga rawan pangan) dengan hasil estimasi jumlah penduduk bulanan.

3.3.2.2.2. Peramalan Kecukupan Beras Jangka Panjang.

Peramalan kecukupan beras jangka panjang diperoleh dengan meramal jumlah ketersediaan beras dari produksi domestik (QSB_1) tahunan dan jumlah konsumsi beras (QKB) tahunan. Jumlah ketersediaan beras dari produksi domestik tahunan diperoleh dari hasil peramalan produksi beras dengan metode regresi linier berganda dikurangi dengan beras yang digunakan untuk pakan dan beras yang tercecer. Sedangkan jumlah konsumsi beras tahunan diperoleh dari hasil peramalan dengan metode deterministik yaitu hasil perkalian jumlah konsumsi beras perkapita bulanan dan hasil estimasi jumlah penduduk tahunan.

Ketersediaan beras disimulasikan secara grafis. Simulasi dilakukan dengan berbagai skenario yaitu: (1) luas panen turun 0,72 persen pertahun, sesuai dengan rata-rata penurunan luas panen pada tahun 2010 – 2015, (2) luas panen turun 1 persen pertahun, (3) luas lahan turun 2 persen pertahun karena pada tahun 2014 –

2015 ada kecenderungan penurunan luas panen lebih dari 2 persen pertahun, (4) curah hujan naik 1 persen pertahun, (5) curah hujan turun 1 persen pertahun, karena diasumsikan teknologi irigasi dan drainase semakin baik sehingga dampak buruk kelebihan air hujan dapat diatasi, (6) hari hujan naik 1 persen pertahun, (7) hari hujan turun 1 persen pertahun, (8), luas panen turun 2 persen pertahun, curah hujan meningkat 1 persen pertahun, dan hari hujan turun 1 persen pertahun, dan (9), perubahan teknologi.

Jumlah konsumsi beras diramal dengan mengalikan jumlah konsumsi beras perkapita dengan hasil proyeksi jumlah penduduk. Jumlah konsumsi beras terdiri dari jumlah konsumsi aktual, jumlah konsumsi normatif, dan jumlah konsumsi pada rumah tangga rawan pangan.

Apabila kurva ketersediaan di atas kurva konsumsi aktual berarti terjadi surplus atau kecukupan beras dalam kategori aman. Apabila kurva telah melewati kurva konsumsi aktual tetapi belum melewati kurva konsumsi normatif maka kecukupan beras dalam kategori sehat. Apabila kurva ketersediaan beras telah melewati kurva konsumsi normatif tetapi belum melewati kurva konsumsi rumah tangga rawan pangan maka kecukupan beras dalam kategori krisis. Apabila kurva ketersediaan beras melewati kurva konsumsi rumah tangga rawan pangan maka kecukupan beras dalam kategori khaos.

Ketersediaan beras, ketersediaan beras hasil simulasi, dan jumlah konsumsi beras digambarkan pada satu gambar. Kondisi kecukupan beras dilihat dengan memperhatikan perpotongan kurva ketersediaan atau produksi beras dengan kurva konsumsi beras. Bila kurva ketersediaan di atas kurva konsumsi aktual berarti terjadi surplus. Apabila kurva ketersediaan melewati kurva konsumsi aktual berarti terjadi defisit dengan kategori sehat. Apabila kurva ketersediaan melewati kurva konsumsi normatif berarti terjadi defisit dengan kategori krisis, dan apabila kurva ketersediaan telah melewati kurva konsumsi rumah tangga rawan pangan berarti terjadi defisit dengan kategori khaos.

3.4. Definisi Operasional

1. Kecukupan beras adalah selisih jumlah ketersediaan beras dengan jumlah konsumsi beras, diukur dalam satuan ton/bulan dan kg/kapita/bulan.

2. Jumlah ketersediaan beras selisih jumlah beras dari penyediaannya dengan jumlah beras yang dipakai untuk pakan dan yang tercecer, diukur dalam satuan ton/bulan.
3. Jumlah penyediaan beras adalah jumlah beras yang diperoleh dari produksi beras dari dalam Provinsi Bengkulu dan perubahan stok beras Bulog Divre Bengkulu, diukur dalam ton/bulan.
4. Jumlah produksi beras adalah hasil konversi jumlah produksi tanaman padi yang dihasilkan di Provinsi Bengkulu menjadi beras setelah dikurangi dengan jumlah padi yang digunakan untuk pakan dan yang tercecer, diukur dalam satuan ton/bulan.
5. Perubahan stok Bulog Divre Bengkulu adalah selisih jumlah stok beras akhir bulan dengan stok beras awal bulan, diukur dalam ton/bulan.
6. Jumlah penduduk adalah jumlah penduduk Provinsi Bengkulu, diukur dalam jiwa.
7. Jumlah konsumsi beras adalah jumlah konsumsi beras penduduk Provinsi Bengkulu yang diperoleh dari perkalian jumlah penduduk dengan konsumsi aktual, konsumsi normatif, dan konsumsi beras pada rumah tangga rawan pangan, diukur dalam satuan ton/bulan dan kg/perkapita/bulan.
8. Konsumsi aktual adalah banyaknya konsumsi beras yang diperoleh dari hasil perhitungan konsumsi beras perkapita dikalikan dengan jumlah penduduk, diukur dalam ton/bulan dan kg/kapita/bulan.
9. Konsumsi normatif adalah banyaknya konsumsi beras yang diperoleh dari hasil perhitungan konsumsi beras sesuai dengan AKG (1075 kkal/kapita/hari) dikalikan dengan jumlah penduduk, diukur dalam satuan ton/bulan dan kg/kapita/bulan.
10. Konsumsi rumah tangga rawan pangan adalah banyaknya konsumsi beras yang diperoleh dari hasil perhitungan konsumsi beras pada rumah tangga rawan pangan (860 kkal/kapita/hari) dikalikan dengan jumlah penduduk, diukur dalam satuan ton/bulan dan kg/kapita/bulan.
11. Luas panen adalah luas seluruh tanaman padi sawah dan padi ladang di Provinsi Bengkulu yang dipungut hasilnya setelah tanaman padi tersebut cukup

umur dan hasilnya paling sedikit 11 persen dari keadaan normal, diukur dalam satuan hektar/bulan.

12. Luas puso adalah luas seluruh tanaman padi sawah dan padi ladang yang mengalami puso/kerusakan yang diakibatkan oleh serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), dampak perubahan iklim, dan atau oleh sebab lainnya (gempa bumi dan lain-lain) sedemikian rupa sehingga hasilnya kurang dari atau sama dengan 11% dari keadaan normal tanpa melihat kerusakan terjadi sebelum atau sesudah masa generatif.
13. Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul pada penakar hujan di Stasiun Klimatologi Pulau Baai Bengkulu, diukur dalam satuan mm/bulan.
14. Hari hujan adalah jumlah hari di mana dalam periode 24 jam terkumpul curah hujan setinggi 0,5 mm atau lebih, diukur dalam satuan hari/bulan.
15. Waktu adalah tren waktu bulanan, diukur dalam angka nominal 1, 2, 3 dan seterusnya.
16. Harga beras adalah rata-rata harga beras harian pada setiap bulan, diukur dalam satuan rupiah.
17. Harga singkong adalah rata-rata harga singkong harian pada setiap bulan, diukur dalam satuan rupiah.
18. *Dummy* defisit beras adalah keadaan kecukupan beras, 0 = surplus, dan 1 = defisit.
19. *Dummy* curah hujan adalah curah hujan yang terjadi pada suatu bulan, 0 = di bawah rata-rata, 1 = di atas rata-rata.
20. *Dummy* perubahan stok Bulog adalah selisih jumlah stok beras Bulog akhir bulan dengan stok beras awal bulan, 0 = negatif, 1 = positif.