

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif tahunan pada rentang waktu antara tahun 1980-2013 di Indonesia. Data yang digunakan adalah data sekunder yang secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data penelitian

Data	Satuan	Simbol	Sumber
• Jejak ekologis per kapita (<i>ecological footprint per capita</i>)	gha	EF	Global Footprint Network (GFN)
• Pendapatan per kapita (<i>Gross Domestic Product per capita</i>)	US\$	GDP	World Bank
• Penggunaan energi (<i>energy use</i>) per kapita	kg of oil equivalent per capita	EU	World Bank
• Rasio keterbukaan perdagangan (<i>trade openness</i>)	percent	TRD	The Global Economy
• Kepadatan Penduduk (<i>population density</i>)	people per sq. km of land area	POP	World Bank

3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Menurut Hatch dan Farhady (1981) dalam Sugiyono (2015), variabel didefinisikan sebagai atribut seseorang atau obyek, yang memiliki variasi nilai antara obyek atau seseorang yang satu dengan yang lain. Definisi operasional variabel digunakan sebagai petunjuk tentang bagaimana variabel-variabel dalam penelitian ini diukur. Variabel penelitian dan definisi operasional variabel tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Jejak ekologis (*ecological footprint*)

Jejak ekologis adalah area daratan dan perairan yang diperlukan untuk populasi manusia untuk menghasilkan sumber daya terbarukan untuk dikonsumsi dan untuk menyerap limbah yang dihasilkannya, dengan

menggunakan teknologi yang berlaku. Dengan kata lain, jejak ekologis merupakan pengukuran "kuantitas alam" yang kita gunakan dan membandingkannya dengan berapa banyak "alam" yang kita miliki (Global Footprint Network, 2016).

Nilai jejak ekologis (*ecological footprint*) dinyatakan dalam unit area (global hektar) yang dibutuhkan untuk menyediakan jasa ekosistem yang terdiri dari terdiri dari lahan pertanian (*cropland area*), lahan penggembalaan (*grazing land*), laut atau lahan perikanan (*marine and inland area*), hutan (*forest area*), lahan untuk mengasimilasi limbah dan emisi (saat ini hanya digunakan lahan untuk menyerap emisi karbondioksida), dan lahan terbangun (*built-up area*) (Borucke et al., 2013).

2. Pendapatan per kapita (*Gross Domestic Product per capita*)

GDP per kapita adalah produk domestik bruto dibagi dengan populasi tengah tahun. GDP adalah jumlah dari nilai tambah bruto oleh semua produsen dalam perekonomian ditambah pajak produk dan dikurangi subsidi yang tidak termasuk dalam nilai produk. GDP dihitung tanpa membuat potongan untuk penyusutan aset buatan atau untuk penipisan dan degradasi sumber daya alam (World Bank, 2016b).

3. Penggunaan energi (*energy use*)

Penggunaan energi mengacu pada penggunaan energi primer sebelum diubah menjadi bahan bakar lain (penggunaan akhir), yang setara dengan produksi asli ditambah impor dan perubahan stok, dikurangi ekspor dan bahan bakar yang dipasok ke kapal dan pesawat yang terlibat dalam transportasi internasional. Data jumlah penduduk dari World Bank digunakan untuk menghitung penggunaan energi per kapita (World Bank, 2017a).

Dalam pertumbuhan ekonomi di negara berkembang, penggunaan energi sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan sektor modern seperti industri dan kendaraan bermotor, akan tetapi penggunaan energi juga mencerminkan faktor iklim, geografis, dan ekonomi. Pemerintah dari banyak negara semakin menyadari akan kebutuhan mendesak terhadap energi. Efisiensi energi

merupakan salah satu cara untuk meningkatkan ketahanan energi dan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

4. Rasio keterbukaan perdagangan (*trade openness*)

Rasio keterbukaan perdagangan merupakan kontribusi (dalam persen) dari ekspor dan impor terhadap pendapatan per kapita (The Global Economy, 2016). Rasio keterbukaan perdagangan ini sering digunakan untuk mengukur pentingnya transaksi internasional dibandingkan dengan transaksi domestik. Nilai agregat perdagangan barang dan jasa internasional menunjukkan integrasi negara ke dalam ekonomi dunia. Namun, jumlah barang dan jasa bukan satu-satunya penentu integrasi perdagangan. Terdapat faktor-faktor lain yang mencerminkan perbedaan antar negara, yaitu kondisi geografis, sejarah, budaya, kebijakan perdagangan, dan struktur ekonomi (OECD, 2011).

5. Kepadatan penduduk (*population density*)

Kepadatan penduduk adalah populasi pertengahan tahun dibagi dengan luas wilayah (kilometer persegi). Jumlah penduduk atau populasi berdasarkan definisi *de facto* dari populasi, yang menghitung semua warga tanpa memandang status hukum atau kewarganegaraan – kecuali untuk pengungsi yang tidak secara permanen menetap di negara suaka, yang umumnya dianggap sebagai bagian dari populasi negara asal mereka. Luas lahan adalah luas suatu negara, tidak termasuk daerah perairan pedalaman (termasuk sungai dan danau besar), klaim nasional terhadap landas kontinen, dan zona ekonomi eksklusif (World Bank, 2017b).

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah metode kepustakaan. Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara penelusuran literatur yang bersumber dari jurnal ilmiah, lembaga dunia, instansi pemerintah, dan sumber-sumber lain berkaitan dengan penelitian ini.

3.4 Model Penelitian

Dengan mengikuti kerangka pemikiran Ang (2007), Halicioglu (2009), Jalil & Mahmud (2009), Shahbaz (2010), dan Shahbaz, Dube, Ozturk, & Jalil (2015) untuk mengestimasi persamaan degradasi lingkungan, maka hubungan antara pertumbuhan ekonomi dengan kualitas lingkungan dimodelkan ke dalam satu persamaan yang menunjukkan hubungan fungsional. Beberapa variabel tambahan sebagai variabel kontrol digunakan dalam penelitian ini yaitu: variabel penggunaan energi, rasio keterbukaan perdagangan, dan kepadatan penduduk. Model penelitian ditunjukkan dalam Persamaan (3.1). Pada persamaan tersebut, diperkirakan jejak ekologis (*ecological footprint/EF*) per kapita di Indonesia dipengaruhi oleh penggunaan energi (EU), pendapatan per kapita (GDP), pendapatan per kapita kuadrat (GDP^2), rasio keterbukaan perdagangan (TRD), dan kepadatan penduduk (POP).

$$EF = f(EU, GDP, GDP^2, TRD, POP) \dots\dots\dots (3.1)$$

Selanjutnya persamaan linear tersebut diubah menjadi model log-linear. Hal ini disebabkan karena persamaan log-linear memberikan hasil yang lebih tepat dan lebih efisien apabila dibandingkan dengan model linear sederhana (Cameron (1994); Ehrlich (1975, 1996) dalam Shahbaz et al. (2015)). Bentuk persamaan log-linear tersebut yaitu:

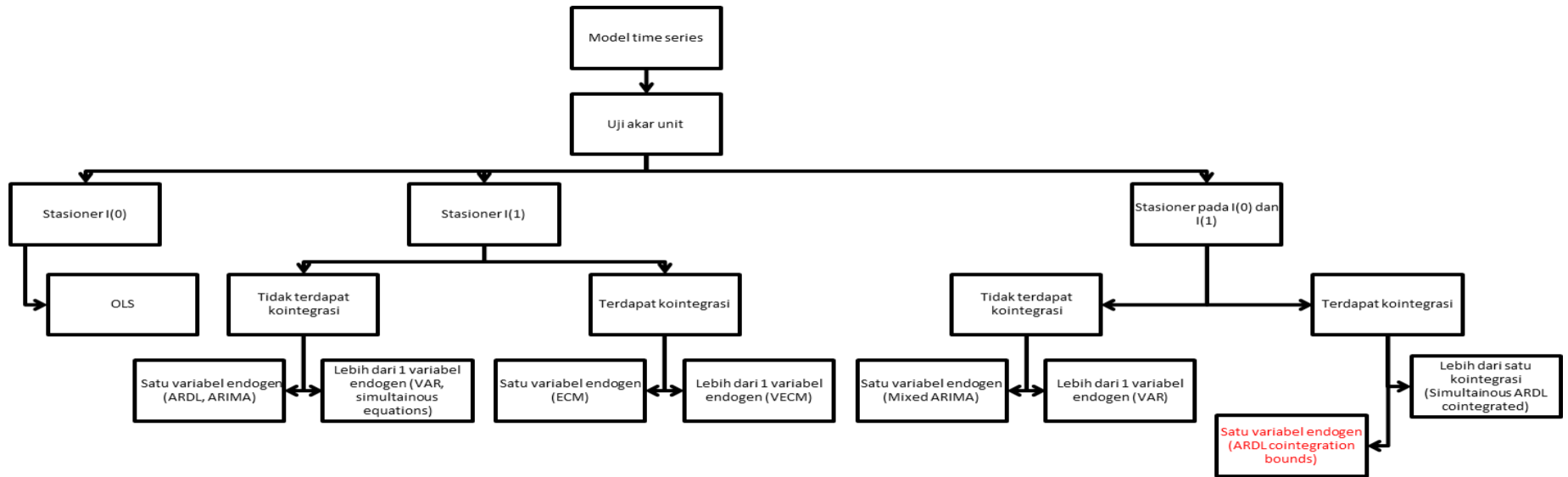
$$\ln EF_t = \beta_0 + \beta_{EU} \ln EU_t + \beta_{GDP} \ln GDP_t + \beta_{GDP^2} \ln(GDP)_t^2 + \beta_{TRD} \ln TRD_t + \beta_{POP} \ln POP_t + \mu_t \dots\dots\dots (3.2)$$

Di mana μ merupakan residual atau faktor kesalahan (*error term*) dan t merupakan indeks waktu. Aktivitas ekonomi diasumsikan akan memicu penggunaan energi yang menyebabkan peningkatan jejak ekologis per kapita, sehingga $\beta_{EU} > 0$. Hipotesis EKC menyatakan bahwa $\beta_{GDP} > 0$ dan $\beta_{GDP^2} < 0$. Apabila jejak ekologis per kapita meningkat karena adanya kegiatan impor barang dari negara lain di mana hukum terhadap perlindungan lingkungan di negara

tersebut kurang tegas, maka $\beta_{TRD} < 0$. Frankel & Rose (2005) berpendapat bahwa investor asing yang datang dengan teknologi unggul dan memiliki keterampilan yang inovatif menjadi keuntungan bagi negara yang dituju. Hal ini membuat negara tersebut cenderung untuk menggunakan energi secara efisien. Oleh sebab itu, keterbukaan perdagangan dapat meningkatkan tuntutan terhadap pelaksanaan produksi bersih dan perbaikan kualitas lingkungan. Sebaliknya, Grossman & Krueger (1995) dan Halicioglu (2009) berpendapat bahwa nilai β_{TRD} adalah positif apabila aktivitas industri dari perekonomian negara yang sedang berkembang berpacu untuk memproduksi barang yang dapat menimbulkan polusi sehingga meningkatkan jejak ekologis. Sementara itu, kepadatan penduduk diasumsikan berpengaruh positif terhadap aktivitas produksi dan konsumsi, sehingga $\beta_{POP} > 0$.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis adalah pendekatan yang digunakan untuk menganalisis pengaruh masing-masing variabel bebas (*independent variable*) terhadap variabel tidak bebas (*dependent variable*). Mengacu pada model runtun waktu (*time series*) pada Persamaan (3.2), dalam penelitian ini terdapat beberapa langkah analisis, yang meliputi uji stasioneritas, uji kointegrasi *bound testing*, dan metode ARDL-ECM (*Autoregressive Distributed Lag-Error Correction Model*), serta uji asumsi klasik. Alur pemilihan metode ARDL sebagai metode analisis data ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pemilihan model data *time series* (Arshed, 2014)

3.5.1 Uji Stasioneritas

Dalam data runtut waktu (*time series*), stasioneritas merupakan salah satu syarat penting yang harus dipenuhi. Sekumpulan data dikatakan stasioner apabila nilai rata-rata dan varian dari data tersebut konstan atau tidak mengalami perubahan secara sistematis sepanjang waktu. Penggunaan data yang tidak stasioner ke dalam persamaan akan menghasilkan sebuah persamaan regresi palsu (*spurious regression*) (Gujarati & Porter, 2009). Keadaan ini terjadi ketika estimasi parameter yang dihasilkan signifikan secara statistik tetapi R^2 mendekati nol, atau ketika estimasi parameter yang dihasilkan tidak signifikan secara statistik tetapi R^2 cukup besar.

Salah satu prosedur formal untuk pengujian stasioneritas adalah dengan uji akar unit (*unit root test*). Pengujian ini dikembangkan oleh David Dickey dan Wayne Fuller yang selanjutnya disebut dengan *Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test*. Apabila suatu data *time series* tidak stasioner pada level (orde nol, $I(0)$), maka stasioneritas data tersebut dapat dicari melalui orde selanjutnya, yaitu orde pertama atau $I(1)$ (*first difference*), atau orde kedua atau $I(2)$ (*second difference*).

Karena penelitian ini menggunakan metode ARDL, maka seluruh variabel harus stasioner pada tingkat level ($I(0)$) atau orde satu ($I(1)$). Apabila kondisi ini tidak terpenuhi, atau terdapat variabel yang stasioner pada orde dua ($I(2)$), akan menyebabkan metode ARDL tidak valid diterapkan.

Hipotesis untuk pengujian ini yaitu:

H_0 : terdapat *unit root* (tidak stasioner)

H_1 : tidak terdapat *unit root* (stasioner)

3.5.2 Uji Kointegrasi Bound-Testing

Pesaran, Shin, & Smith (2001) memperkenalkan uji kointegrasi *bound-testing* yang merupakan sebuah pengujian untuk mencari kointegrasi antar variabel dalam model. Uji F-statistik digunakan dalam *bound-testing* pada model terbaik. Model terbaik akan diperoleh dengan melihat nilai *Schawrtz-Bayesian criteria* (SBC) dan *Akaike's information criteria* (AIC). Nilai SBC dan AIC digunakan untuk mengetahui lag-optimum variabel. SBS dikenal sebagai model

yang memilih kemungkinan panjang lag terkecil, sedangkan AIC cenderung memilih panjang lag yang maksimal.

Persamaan dalam *bound testing* untuk penelitian ini yaitu:

$$\begin{aligned}
 \Delta \ln EF_t = & \alpha_0 + \alpha_{EF} \ln EF_{t-1} + \alpha_{EU} \ln EU_{t-1} + \alpha_{GDP} \ln GDP_{t-1} \\
 & + \alpha_{GDP^2} GDP_{t-1}^2 + \alpha_{TRD} \ln TRD_{t-1} + \alpha_{POP} \ln POP_{t-1} \\
 & + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln EF_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_j \Delta \ln EU_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_k \Delta \ln GDP_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^p \alpha_l \Delta \ln GDP_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \alpha_m \Delta \ln TRD_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^p \alpha_n \Delta \ln POP_{t-i} + \varepsilon_t
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots (3.3)$$

Pada Persamaan (3.3), parameter α_{EF} , α_{EU} , α_{GDP} , α_{GDP^2} , α_{TRD} , α_{POP} menunjukkan koefisien jangka panjang dan α_i , α_j , α_k , α_l , α_m , α_n menunjukkan koefisien jangka pendek. Hipotesis nol yang menunjukkan tidak ada kointegrasi dalam model adalah $\alpha_{EU} = \alpha_{GDP} = \alpha_{GDP^2} = \alpha_{TRD} = \alpha_{POP} = 0$. Hipotesis alternatif yang menunjukkan adanya kointegrasi yaitu $\alpha_{EU} \neq \alpha_{GDP} \neq \alpha_{GDP^2} \neq \alpha_{TRD} \neq \alpha_{POP} \neq 0$. Langkah selanjutnya yaitu membandingkan nilai F-hitung dengan nilai *lower critical bound* dan *upper critical bound* dari Pesaran et al. (2001). Untuk ukuran sampel yang kecil, Narayan (2005) telah menciptakan *critical values* untuk F-statistik yang dapat digunakan pada data *time series* yang pendek seperti dalam penelitian ini. Apabila nilai F-hitung lebih besar daripada *upper critical bound*, maka terdapat kointegrasi di antara variabel. Apabila *lower critical bound* lebih besar daripada nilai F-hitung, maka tidak terdapat kointegrasi. Apabila nilai F-hitung berada di antara *lower* dan *upper critical bound*, maka keputusan ada tidaknya kointegrasi menjadi tidak meyakinkan.

3.5.3 Metode ARDL-ECM

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) yang diperkenalkan oleh Pesaran, Shin, & Smith (2001) untuk menguji keberadaan kointegrasi antar variabel dan juga untuk memperkirakan koefisien jangka panjang dan jangka pendek dari variabel-variabel tersebut.

Berbeda dengan pendekatan kointegrasi Johansen yang menggunakan sejumlah persamaan untuk menganalisis hubungan jangka panjang, ARDL hanya mengadopsi satu persamaan. Penerapan ARDL dan uji Granger kausalitas dapat membantu dalam menghindari masalah yang terkait dengan mengestimasi jangka waktu data series. Tidak ada suatu ketentuan untuk pra-tes variabel dalam penggunaan ARDL selama variabel mampu mencapai stasioneritas pada diferensial pertama atau di bawahnya. Haug (2002) berpendapat bahwa pendekatan ARDL untuk kointegrasi memberikan hasil yang lebih baik untuk sampel dengan ukuran kecil, apabila dibandingkan dengan pendekatan tradisional lain seperti Engle and Granger (1987), Johansen and Juselius (1990), dan Philips and Hansen (1990). Pesaran & Shin (1999) menunjukkan bahwa dengan menggunakan kerangka pemikiran ARDL, parameter pada estimasi hubungan jangka pendek akan konsisten dan koefisien pada estimasi hubungan jangka panjang akan sangat konsisten pada ukuran sampel yang kecil. Sebagai tambahan, Pesaran & Shin (1999) menyatakan bahwa ARDL dapat mengoreksi *residual* dan masalah variabel endogen secara bersamaan.

Dalam menentukan persamaan regresi, masing-masing variabel akan diestimasi dengan memasukkan lag jangka panjang dan jangka pendek hingga ditemukan model yang terbaik, yaitu model dengan variabel yang signifikan. Untuk menghasilkan model terbaik ini, digunakan metode *general to specific*, yaitu dengan menghilangkan variabel yang tidak signifikan. Dengan metode ini, satu per satu variabel yang memiliki nilai probabilitas yang tidak signifikan dan paling besar akan dihilangkan.

Hubungan jangka panjang dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan ARDL sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ln EF_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 \ln EF_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^p \beta_2 \ln EU_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^p \beta_3 \ln GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_4 \ln GDP_{t-i}^2 \\
& + \sum_{i=1}^p \beta_5 \ln TRD_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_6 \ln POP_{t-i} + \mu_t
\end{aligned}
\tag{3.4}$$

Apabila terdapat hubungan jangka panjang di antara variabel, maka hubungan jangka pendek variabel dapat diselidiki dengan *vector ECM* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln EF_t = & \delta_0 + \sum_{i=1}^p \delta_1 \Delta \ln EF_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^p \delta_2 \Delta \ln EU_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^p \delta_3 \Delta \ln GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_4 \Delta \ln GDP_{t-i}^2 \\
& + \sum_{i=1}^p \delta_5 \Delta \ln TRD_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_6 \Delta \ln POP_{t-i} + \eta ECT_{t-1} + \mu_i
\end{aligned}
\tag{3.5}$$

Error Correction Term (ECT) mengindikasikan kecepatan penyesuaian dan menunjukkan seberapa cepat variabel kembali ke ekuilibrium jangka panjang. ECT seharusnya memiliki koefisien yang signifikan secara statistika dan memiliki

nilai negatif. ECT diperoleh dari Persamaan (3.6), sedangkan penjelasan lebih lanjut mengenai penurunan variabel ECT dapat dilihat pada Lampiran A.

$$\begin{aligned}
 ECT_t = \ln EF_t - \beta_0 - & \sum_{i=1}^p \beta_1 \ln EF_{t-i} \\
 & - \sum_{i=1}^p \beta_2 \ln EU_{t-i} \\
 & - \sum_{i=1}^p \beta_3 \ln GDP_{t-i} - \sum_{i=1}^p \beta_4 \ln GDP_{t-i}^2 \\
 & - \sum_{i=1}^p \beta_5 \ln TRD_{t-i} - \sum_{i=1}^p \beta_6 \ln POP_{t-i} \\
 & \dots\dots\dots (3.6)
 \end{aligned}$$

Kesesuaian atau *goodness of fit* dari model ARDL dapat dilihat melalui tes stabilitas seperti *cumulative sum of recursive residuals* (CUSUM) dan *cumulative sum of squares of recursive residuals* (CUSUMSQ). Uji stabilitas digunakan untuk mendeteksi stabilitas parameter dalam jangka panjang dan jangka pendek. Pesaran et al. (2001) berpendapat bahwa CUSUM dan CUSUMSQ merupakan suatu pengujian yang cukup baik untuk menguji stabilitas model ini. Grafik CUSUM yang signifikan pada tingkat kepercayaan 5% mengindikasikan adanya stabilitas parameter.

3.5.4 Pengujian Penyimpangan Asumsi Klasik

Terdapat beberapa uji asumsi klasik yang harus dipenuhi oleh model agar model tersebut menjadi sebuah estimator yang baik dan tidak bias atau biasa disebut dengan BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Uji asumsi klasik merupakan persyaratan yang harus dipenuhi secara statistik oleh regresi linear berganda yang berbasis *Ordinary Least Square* (OLS). Gujarati & Porter (2009) menyebutkan bahwa kesepuluh asumsi tersebut yang harus dipenuhi yaitu *pertama*, model persamaan berupa non-linear. *Kedua*, nilai variabel *independent*

tetap meskipun dalam pengambilan sampel yang berulang. *Ketiga* nilai rata-rata penyimpangan sama dengan nol. *Keempat*, *homoscedasticity*. *Kelima* tidak ada autokorelasi antara variabel. *Keenam*, nilai *covariance* sama dengan nol. *Ketujuh*, jumlah observasi harus lebih besar daripada jumlah parameter yang diestimasi. *Kedelapan*, nilai variabel *independent* yang bervariasi. *Kesembilan*, model regresi harus memiliki bentuk yang jelas. *Kesepuluh* adalah tidak adanya *multicollinearity* antar variabel independen. Terpenuhinya kesepuluh asumsi di atas menjadikan hasil regresi memiliki derajat kepercayaan yang tinggi.

1) Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk menguji apakah dalam model regresi terdapat korelasi antar variabel bebas (*independent variable*). Multikolinearitas merupakan suatu keadaan di mana terdapat hubungan linear yang sempurna atau pasti di antara beberapa atau seluruh variabel yang menjelaskan model regresi (Gujarati & Porter, 2009). Adanya multikolinearitas mengakibatkan kesulitan dalam melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Untuk mendeteksi adanya multikolinearitas dapat digunakan nilai *Variance Inflating Factor* (VIF). Jika nilai $VIF < 10$, maka tidak ada multikolinearitas. Sebaliknya, jika nilai $VIF > 10$, maka terdapat multikolinearitas.

2) Uji Autokorelasi

Menurut Kendall dan Buckland (1971) (dalam Gujarati & Porter, 2009), autokorelasi didefinisikan sebagai korelasi antar anggota seri observasi yang disusun menurut waktu (data *time series*) dan menurut ruang (data *cross-section*). Autokorelasi merupakan suatu keadaan di mana faktor kesalahan pada periode tertentu berkorelasi dengan faktor kesalahan pada periode lainnya. Pada umumnya, autokorelasi banyak terjadi pada data *time series*, meskipun dapat juga terjadi pada data *cross-section*. Hal ini disebabkan karena pada data *time series*, observasi diurutkan menurut waktu secara kronologis, sehingga besar

kemungkinan akan terjadi autokorelasi antar observasi, atau dengan kata lain nilai observasi akan dipengaruhi oleh nilai observasi sebelumnya.

Dalam penelitian ini digunakan *Breusch-Godfrey LM Test* untuk mendekteksi permasalahan autokorelasi. Untuk mengetahui ada tidaknya autokorelasi di dalam model dapat dilihat dari probabilitas *chi-square* (χ^2) yang dibandingkan dengan nilai kritis pada tingkat signifikansi (α) tertentu.

Hipotesis dalam pengujian ini yaitu:

H_0 : tidak terdapat autokorelasi

H_1 : terdapat autokorelasi

Kriteria uji *Breusch-Godfrey LM* adalah:

1. Probabilitas *chi-square* (χ^2) < taraf nyata α , maka H_0 ditolak
2. Probabilitas *chi-square* (χ^2) > taraf nyata α , maka H_0 diterima

3) Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas merupakan salah satu faktor yang menyebabkan model tidak efisien dan akurat, yang diakibatkan oleh *error* atau *residual* model yang diamati tidak memiliki varian yang konstan dari satu observasi ke observasi lainnya. Dalam penelitian ini, pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan *White Heteroscedasticity Test* (Gujarati & Porter, 2009). Nilai probabilitas *chi-square* (χ^2) dijadikan sebagai acuan untuk menolak atau menerima H_0 .

Hipotesis yang akan diuji:

H_0 : tidak terdapat heteroskedastisitas

H_1 : terdapat heteroskedastisitas

Kriteria uji White adalah:

1. Probabilitas *chi-square* (χ^2) < taraf nyata α , maka H_0 ditolak
2. Probabilitas *chi-square* (χ^2) > taraf nyata α , maka H_0 diterima

4) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah nilai residual terdistribusi normal atau tidak. Model yang baik akan memiliki nilai residual yang terdistribusi normal. Dalam penelitian ini digunakan *Jarque-Bera test* (*J-B test*)

yang akan mengukur apakah *skewness* dan *kurtosis* sampel sesuai dengan distribusi normal (Gujarati & Porter, 2009). Uji ini menggunakan hasil residual (*error term*) dan *chi-square probability distribution*, hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian adalah:

1. Probabilitas *chi-square* (χ^2) < taraf nyata α , maka residual tidak berdistribusi normal.
2. Probabilitas *chi-square* (χ^2) > taraf nyata α , maka residual berdistribusi normal.