

## PENGARUH INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA TERHADAP INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL

Salsabila Salmasauzan Ramadhantie<sup>1\*</sup>, Miftahul Jannah Ramadhan<sup>1</sup>, Mike Alpiyunita Hasibuan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21 Jatinangor Kab.Sumedang  
\*e-mail: salmasalsabila292@gmail.com

diterima: 5 Mei 2021; direvisi: 25 Mei 2021; disetujui: 28 Mei 2021

### ABSTRAK

Permasalahan lingkungan hidup masih menjadi pekerjaan rumah bagi pemerintah maupun masyarakat. Manusia merupakan salah satu faktor perusak lingkungan yang berperan cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Indeks Pembangunan Manusia terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di 34 Provinsi Indonesia pada tahun 2016-2018. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di 34 Provinsi pada tahun 2016-2018 sebagai variabel X dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di 34 Provinsi pada tahun 2016-2018 sebagai variabel Y. Metode analisis yang digunakan untuk penelitian ini adalah regresi data panel model *fixed effect* (FEM) dengan *Cross Section Weight*. Analisis regresi data panel adalah analisis regresi dengan struktur data yang merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series*. Berdasarkan hasil yang didapatkan, variabel Indeks Pembangunan Manusia secara signifikan mempengaruhi Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia. Model regresi data panel yang terbentuk mampu menerangkan variabilitas Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia sebesar 99.65%.

**Kata Kunci: FEM, Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, Indeks Pembangunan Manusia, Regresi Data Panel, R**

### THE INFLUENCE OF HUMAN DEVELOPMENT INDEX ON LIVING ENVIRONMENT QUALITY INDEX IN INDONESIA USING PANEL DATA REGRESSION

#### ABSTRACT

Environmental problems are still a chore for the government and the community. Humans are one of the factors that destroy the environment, which plays a big enough role. This study aims to analyze the influence of the Human Development Index on the Living Environment Quality Index in 34 Indonesian Provinces from 2016-2018. The variables used in this study, the Human Development Index (IPM) in 34 Provinces in 2016-2018 as X variable and Living Environment Quality Index (IKLH) in 34 Provinces in 2016-2018 as a Y variable. The analytical method used for this study is the panel data regression fixed effect model (FEM) with Cross Section Weight. Panel data regression analysis is a regression analysis with data structure which is a combination of cross section data and time series data. Based on the results obtained, the Human Development Index variable significantly influences the Environmental Quality Index in Indonesia. The panel data regression model that was formed was able to explain the variability of the Living Environment Quality Index in Indonesia amounting to 99.65%.

**Keywords: Fixed effect model, Living Environment Quality Index, Human Development Index, Panel Data Regression Analysis, R**

## PENDAHULUAN

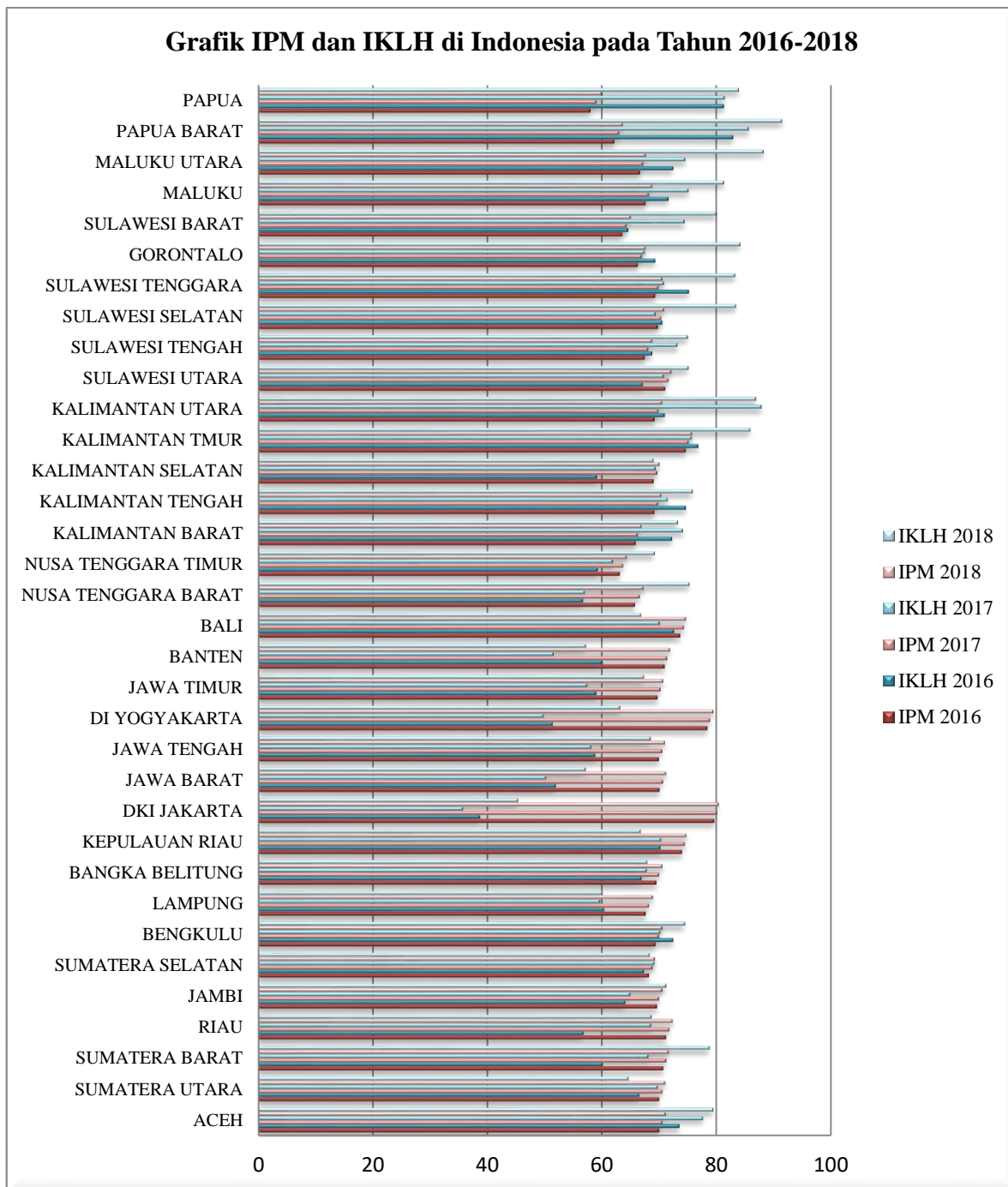
Setiap tahunnya penduduk Indonesia meningkat secara fluktuatif. Menurut *CIA World Factbook* pada 1 Juli 2019 Indonesia menempati peringkat keempat dunia dengan jumlah penduduk berjumlah 268.074.600 jiwa. Bertambahnya jumlah penduduk mempengaruhi berbagai aspek seperti ekonomi dan lingkungan. Jumlah penduduk yang besar memberikan dampak pada perekonomian nasional yaitu menyebabkan peningkatan jumlah konsumsi barang atau jasa. Penduduk merupakan salah satu subyek dalam pembangunan ekonomi. Pembangunan ekonomi nasional umumnya diukur menggunakan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (Oxtavianus, 2014). IPM merupakan indeks komposit dari sejumlah indikator untuk mengukur dimensi-dimensi pokok pencapaian kemampuan dasar penduduk yang terdiri dari: umur panjang dan sehat, berpengetahuan dan memiliki keterampilan, serta aksesibilitas terhadap sumber daya yang dibutuhkan untuk mencapai standar hidup yang layak (Fauzi, 2014). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) daerah dengan nilai IPM yang baik menginterpretasikan daerah tersebut memiliki kualitas hidup yang baik bagi masyarakatnya.

Peningkatan yang terjadi pada aspek ekonomi berbanding terbalik dengan aspek lingkungan. Semakin bertambahnya jumlah penduduk maka sumber daya alam yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup akan semakin bertambah pula. Jumlah penduduk yang besar membutuhkan lahan yang besar sebagai tempat bermukim dan ini semakin memperparah degradasi lingkungan di Indonesia (Fitria, 2019). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) luas lahan kritis di Indonesia pada tahun 2018 seluas 14,01 juta hektar. Angka ini turun dari tahun sebelumnya yang seluas 24,3 juta hektar lahan kritis. Lahan kritis merupakan lahan yang telah mengalami kerusakan dan kehilangan fungsinya. Aktivitas dalam peningkatan pembangunan ekonomi sering kali tidak memperhatikan kelestarian

lingkungan. Seperti pembukaan lahan untuk industri secara ilegal yang berujung pada kebakaran hutan dan mengakibatkan pencemaran udara, penebangan hutan secara liar yang mengakibatkan hilangnya daerah resapan air, serta pembuangan limbah industri yang merusak ekosistem air.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pengukuran ketercapaian pembangunan lingkungan diukur menggunakan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Secara nasional Indeks Kualitas Lingkungan Hidup merupakan indeks pengelolaan lingkungan hidup dan menjadi acuan bersama bagi semua pihak dalam mengukur kinerja pengelolaan dan kinerja perlindungan lingkungan hidup. Terdapat tiga komponen untuk melakukan perhitungan IKLH di antaranya Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU) dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL). IKLH Nasional menunjukkan nilai yang fluktuatif setiap tahunnya (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

Berdasarkan grafik IPM dan IKLH tahun 2016-2018 pada Gambar 1, jika dilakukan perbandingan antara nilai IPM dan IKLH provinsi-provinsi di Indonesia akan memberikan gambaran terjadinya hubungan yang negatif. Ketika nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tinggi maka nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) akan rendah. DKI Jakarta merupakan provinsi di Indonesia dengan nilai IPM tertinggi pada tahun 2016-2018 tetapi nilai IKLH-nya terendah diantara provinsi-provinsi Indonesia lainnya. Papua Barat memiliki nilai IPM terendah dibandingkan 33 provinsi lainnya tetapi nilai IKLH-nya cukup tinggi pada tahun 2016-2018. Hasil ini senada dengan penelitian (Fauzi, 2014), yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang sangat mencolok antara peringkat IPM dengan peringkat IKLH pada tahun 2009-2011. Provinsi yang memiliki IPM baik, justru memiliki peringkat IKLH yang tidak baik.



**Gambar 1.** Grafik Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) pada tahun 2016-2018

DKI Jakarta salah satu provinsi dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan memiliki kualitas sumber daya manusia yang tinggi pula tetapi pencemaran udara yang terjadi sangat tinggi serta kualitas air bersihnya pun kurang baik untuk di konsumsi masyarakat. Selain itu daerah Jakarta juga sering dilanda banjir. Hal ini terjadi karena kepadatan penduduk yang tinggi membuat

bertambahnya jumlah kendaraan di DKI Jakarta serta hilangnya fungsi lahan akibat daerah penghijauan yang tidak direhabilitasi.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di 34 provinsi Indonesia pada tahun 2016-2018.

## BAHAN DAN METODE

Bahan data yang digunakan merupakan data sekunder dari Publikasi Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia dalam website (<https://www.menlhk.go.id/>) dan website Badan Pusat Statistika (BPS) (<https://www.bps.go.id/>). Data diambil berdasarkan 34 provinsi yang ada di Indonesia dari tahun 2016-2018, sehingga metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis regresi data panel yang merupakan gabungan antara data *cross-section* dengan *time series*. Adapun variabel penelitiannya tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Variabel Penelitian

| Variabel | Keterangan                       |
|----------|----------------------------------|
| X        | Indeks Pembangunan Manusia       |
| Y        | Indeks Kualitas Lingkungan Hidup |

Analisis regresi data panel adalah analisis regresi dengan struktur data yang merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series* (Widarjono, 2009). Model umum regresi data panel dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \alpha_{it} + x_{it}\beta + u_{it}$$

dengan,

$i$  menunjukkan unit *cross-section*, sementara  $t$  menunjukkan unit *time series*.

$Y_{it}$  = nilai variabel dependen unit *cross section* ke- $i$  untuk periode waktu ke- $t$

$\alpha_{it}$  = efek individu unit *cross section* ke- $i$  untuk periode waktu ke- $t$  (intersep)

$x_{it}$  = vektor observasi pada variabel independen berukuran  $1 \times k$

$\beta$  = vektor slope berukuran  $1 \times k$  dengan  $k$  adalah banyaknya variabel independen

$u_{it}$  = error regresi unit *cross section* ke- $i$  untuk periode waktu ke- $t$

### Estimasi Model Regresi Data Panel

Untuk mengestimasi model regresi data panel dibutuhkan asumsi terhadap intersep, slope, dan variabel ganggunannya. Terdapat tiga jenis model dalam

mengestimasi regresi data panel yaitu model *Random Effect* (REM), model *Fixed Effect* (FEM), dan model *Common Effect* (CEM).

#### *Common Effect Model* (CEM)

Model *Common Effect* adalah pendekatan paling sederhana dalam mengestimasi model regresi data panel. Pendekatan ini tidak memperdulikan heterogenitas antar unit *cross section* ataupun antar waktu. Perilaku data antar unit *cross section* diasumsikan sama dalam berbagai kurun waktu. Estimasi model *common effect* dilakukan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Model *Common Effect* dinyatakan sebagai berikut (Widarjono, 2009).

$$Y_{it} = \alpha_{it} + x_{it}\beta + u_{it}$$

#### *Fixed Effect Model* (FEM)

Struktur model *fixed effect* merupakan model yang memperhatikan heterogenitas unit *cross section* pada model regresi data panel adalah dengan memperbolehkan nilai intersep yang berbeda untuk setiap unit *cross section* tapi slope masih diasumsikan konstan. Model *Fixed Effect* dinyatakan kedalam bentuk persamaan sebagai berikut (Gujarati, 2003).

$$Y_{it} = \alpha_{it} + x_{it}\beta + u_{it}$$

#### *Random Effect Model* (REM)

Model *Random Effect* diasumsikan bahwa setiap unit *cross section* mempunyai perbedaan intersep. Diasumsikan bahwa intersep  $\alpha_i$  merupakan variabel acak dengan mean  $\alpha_0$ . Sehingga intersepanya menjadi  $\alpha_i = \alpha_0 + \varepsilon_i$  dimana  $\varepsilon_i$  adalah *error random* yang memiliki rata-rata nol dan varians  $\sigma_\varepsilon^2$  (Gujarati, 2003).

Model *Random Effect* dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \alpha_{it} + x_{it}\beta + w_{it}$$

dimana,

$w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$ ,  $\varepsilon_i$  adalah komponen error *cross section*, dan  $u_{it}$  adalah error keseluruhan yang merupakan kombinasi dari *cross section*. Estimasi model *random effect* (REM) dilakukan dengan metode *Generalized Least Square* (GLS).

**Uji Spesifikasi Model**

Uji spesifikasi model dilakukan untuk mengetahui model mana yang akan digunakan. Uji ini dilakukan sebelum model diestimasi. Terdapat dua jenis uji spesifikasi model, diantaranya adalah sebagai berikut.

**Uji Chow**

Uji Chow digunakan memilih antara model *fixed effect* (FEM) dari model *common effect* (CEM). Hipotesis yang digunakan adalah

H<sub>0</sub> = model *common effect*

H<sub>1</sub> = model *fixed effect*

Berikut merupakan statistik uji yang digunakan (Greene, 2008):

$$F = \frac{(SSE_{cem} - SSE_{fem}) / (N - 1)}{SSE_{fem} / (NT - N - k)}$$

dengan :

SSECEM = *sum square error model common effect*

SSEFEM = *sum square error model fixed effect*

N = banyaknya unit *cross section*

T = banyaknya unit *time series*

K = banyaknya parameter yang diestimasi

Kriteria Uji : Menolak H<sub>0</sub> apabila  $F \geq F_{(N-1 ; NT - N - k ; \alpha)}$ , terima dalam hal lainnya.

**Uji Hausman**

Uji Hausman bertujuan untuk memilih antara model *fixed effect* (FEM) dan model *random effect* (REM). Berdasarkan kriteria Wald, statistik uji Hausman dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut (Greene, 2008):

$$W = [\hat{\beta}_{fem} - \hat{\beta}_{rem}]' \hat{\Psi}^{-1} [\hat{\beta}_{fem} - \hat{\beta}_{rem}]$$

Dengan

$$\Psi = \text{Var}[\hat{\beta}_{fem}] - \text{Var}[\hat{\beta}_{rem}]$$

Kriteria uji : Menolak H<sub>0</sub> apabila  $W \geq X^2(k ; \alpha)$  dimana k = banyaknya variabel independen, terima dalam hal lainnya.

**Uji Asumsi Klasik Normalitas**

Pengujian asumsi normalitas pada residual dapat dilakukan dengan uji *Jarque-Bera*. Hipotesisnya adalah

H<sub>0</sub> : residual berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : residual tidak berdistribusi normal

Dengan statistik uji sebagai berikut (Widarjono, 2009):

$$JB = NT \left[ \frac{Sk^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{4} \right]$$

Dimana N adalah banyaknya data, Sk adalah *skewness* (kemencengan) dan K adalah kurtosis (keruncingan).

Residual akan berdistribusi normal apabila nilai statistik uji  $JB < \chi^2_{(\alpha, 2)}$ .

**Multikolinearitas**

Multikolinearitas merupakan salah satu uji dari uji asumsi klasik yang merupakan adanya hubungan linier antara variabel independen di dalam model regresi (Prasanti, 2015). Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi gejala multikolinearitas atau tidak terjadi korelasi diantara variabel independen. Untuk menguji adanya multikolinearitas digunakan nilai *Variance Inflation Factors* (VIF) (Prasanti, 2015).

$$VIF_k = \frac{1}{(1 - R_k^2)}, \quad k = 1, 2, \dots$$

Keterangan:

R<sub>k</sub><sup>2</sup> merupakan koefisien determinasi regresi auxiliary antara variabel independen ke-k dengan variabel sisanya (k-1)

- Jika nilai VIF ≥ 10, dapat disimpulkan bahwa data yang diuji memiliki multikolinieritas.
- Jika nilai VIF < 10, maka dapat disimpulkan bahwa data yang diuji tidak memiliki kolinieritas.

**Autokorelasi**

Uji autokorelasi perlu dilakukan untuk mengetahui adakah korelasi diantara anggota observasi yang diurutkan secara waktu atau tempat tersebut. Salah satu pengujian yang sering digunakan adalah uji Durbin-Watson dengan hipotesis sebagai berikut (Prasanti, 2015):

H<sub>0</sub>: ρ = 0 (tidak terdapat autokorelasi)

H<sub>1</sub>: ρ ≠ 0 (terdapat autokorelasi)

Dengan statistik uji



$$d = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (\hat{u}_{it} - \hat{u}_{it-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{u}_{it}^2}$$

dimana  $\hat{u}_{it}$  merupakan residual unit cross section ke-i waktu ke-j dan  $\rho$  merupakan koefisien autokorelasi.

**Tabel 2.** Kriteria Uji Durbin-Watson

| Nilai Statistik d       | Hasil  |
|-------------------------|--|
| $0 < d < dL$            | Menolak $H_0$ , terjadi autokorelasi positif |
| $dL \leq d \leq dU$     | Tidak ada keputusan                          |
| $dU \leq d < 4-dU$      | Menerima $H_0$ , tidak terjadi autokorelasi  |
| $4-dU \leq d \leq 4-dL$ | Tidak ada keputusan                          |
| $4-dL \leq d \leq 4$    | Menolak $H_0$ , terjadi autokorelasi negatif |

### Heteroskedastisitas

#### Pengujian Asumsi Homoskedastisitas Antar Unit Cross Section

Uji Lagrange Multiplier (LM) adalah salah satu pengujian yang dapat dilakukan untuk mendeteksi adanya heteroskedastisitas pada regresi panel. Dengan rumus sebagai berikut (Greene, 2008):

$$LM = \frac{T}{2} \sum \left[ \frac{\hat{\sigma}_i^2}{\hat{\sigma}^2} - 1 \right]^2$$

Keterangan :

N = banyaknya unit *cross section*

T = banyaknya unit *time series*

$\hat{\sigma}_i^2$  = varians residual persamaan unit cross section ke-i

$\hat{\sigma}^2$  = varians residual persamaan system

Kriteria uji : Menolak  $H_0$  jika  $LM \geq X^2_{(N-1; \alpha)}$ , terima dalam hal lainnya.

#### Pengujian Asumsi Korelasi Antar Unit Cross Section

Pengujian korelasi antar unit cross section dilakukan setelah melakukan pengujian asumsi heteroskedastisitas. Uji ini dilakukan apabila didapatkan kesimpulan terjadi heteroskedastisita. Untuk mengetahui adanya korelasi antar unit Cross Section dapat digunakan uji Lagrange Multiplier (LM) (Greene, 2008):

$$\lambda_{LM} = T \sum \sum_{t=1}^T rij^2 = \frac{T}{2} (\text{trace}(R'R) - N)$$

Keterangan :

rij = koefisien korelasi residual unit cross section ke-i dengan unit cross section ke-j.

R = matriks korelasi residual berukuran NxN  
Kriteria uji : Menolak  $H_0$  jika  $LM \geq X^2_{(N(N-1)/2; \alpha)}$ , terima dalam hal lainnya.

### Uji Signifikansi Parameter

#### Uji Serentak (Uji F)

Uji Serentak (Uji F) dilakukan untuk menguji pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen dari hasil estimasi model regresi (Srihardianti, 2016). Hipotesisnya adalah sebagai berikut (Prasanti, 2015).

$H_0$  :  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$  (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

$H_1$ : sedikitnya terdapat satu  $\beta_k \neq 0$  (variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

Statistik uji F dirumuskan sebagai berikut:

$$F = \frac{R^2/(N+k-1)}{(1-R^2)/(NT+N-k)}$$

Variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen jika nilai  $F \geq F_{(N+k-1; NT-N-k; \alpha)}$ .

Dimana K merupakan jumlah unit *cross section* dan T merupakan jumlah periode waktu dan P merupakan jumlah variabel independen (bebas).

#### Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk menguji pengaruh dari variabel independen (bebas) terhadap variabel dependen (terikat) secara parsial (Prasanti, 2015). Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0$  :  $\beta_j = 0$

$H_1$  :  $\beta_j \neq 0$ , dimana  $j=1,2,\dots,k$

Dengan statistik uji :

$$t = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)}$$

$\hat{\beta}_j$  adalah penduga parameter ke-i dan  $se(\hat{\beta}_j)$  adalah simpangan baku dari nilai penduga dari parameter ke-i. Variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen jika nilai  $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, KT-K-P}$  (Srihardianti, 2016).

### Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Nilai koefisien determinasi (*Goodness of Fit*) atau sering disebut dengan *R-square* dapat mengukur seberapa besar variasi dari variabel dependen yang dapat diterangkan oleh variabel independen. Dengan kata lain, nilai koefisien determinasi dapat menerangkan seberapa kuat hubungan antara variabel dependen dan variabel independen yang diteliti. Namun koefisien determinasi memiliki kekurangan, salah satunya ketika memasukkan lebih banyak variabel independen maka nilai koefisien determinasi akan semakin besar. Oleh karena itu, disarankan untuk memakai *Adjusted R<sup>2</sup>* atau koefisien determinasi yang telah disesuaikan (Ghozali, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Spesifikasi Model

#### Uji Chow

Berdasarkan hasil uji Chow diketahui bahwa  $p\text{-value} = 2.2e^{-16} < \alpha = 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak. Artinya model estimasi yang tepat digunakan adalah model *fixed effect* (FEM). Karena model estimasi yang terpilih adalah model *fixed effect* (FEM), maka perlu dilakukan pengujian selanjutnya.

#### Uji Hausman

Karena pada uji Chow  $H_0$  ditolak yang berarti model *fixed effect*, maka perlu dilakukan uji Hausman untuk menentukan model estimasi yang sesuai antara model *fixed effect* (FEM) dan model *random effect* (REM). Berdasarkan uji Hausman diketahui bahwa  $p\text{-value} = 2.2e^{-16} < \alpha = 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak. Artinya dapat disimpulkan bahwa model estimasi yang tepat digunakan adalah model *fixed effect* (FEM).

### Uji Asumsi Klasik Normalita

Untuk menguji normalitas residual pada regresi data panel, dapat digunakan dengan metode Jarque-Bera. Berdasarkan hasil uji normalitas didapat bahwa  $p\text{-value} = 0.369 > \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  diterima artinya residual berdistribusi normal.

### Multikolinearitas

Untuk mengetahui ada tidaknya multikolinearitas antar variabel independen dapat menggunakan nilai VIF. Jika nilai VIF  $> 10$  maka dapat disimpulkan terjadi multikolinearitas pada. Karna nilai VIF variabel IPM =  $1 < 10$ , maka untuk variabel independen (X) tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen. Hal ini terjadi karena variabel independen (X) yang digunakan hanya berjumlah satu variabel independen saja.

### Heteroskedastisitas

#### Uji Homoskedastisitas Antar Unit Cross Section

Untuk menguji heteroskedastisitas pada regresi data panel dapat dilakukan dengan uji Lagrange Multiplier. Didapat bahwa  $p\text{-value} = 3.972e^{-16} < \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak yang artinya terjadi gejala heteroskedastisitas pada residual antar unit *cross section*.

#### Uji Korelasi Antar Unit Cross Section

Jika terjadi heteroskedastisitas pada residual antar unit *cross section*, maka dilakukan uji korelasi antar unit *cross section*. Didapat bahwa  $p\text{-value} = 5.504e^{-07} < \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak yang artinya terjadi gejala heteroskedastisitas dan ada korelasi antar unit *cross section*. Untuk mengatasi heteroskedastisitas, dilakukan pemodelan *fixed effect* (FEM) dengan pembobotan *Cross Section Weight*.

### Autokorelasi

Untuk mengetahui adanya korelasi variabel yang ada di dalam model estimasi dengan perubahan waktu (autokorelasi) dapat dilakukan dengan melihat nilai Durbin-

Watson. Berdasarkan hasil uji autokorelasi Durbin-Watson didapat bahwa  $p\text{-value} = 0.4632 > \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  diterima artinya tidak terjadi autokorelasi pada residual.

### Uji Signifikansi Parameter

#### Uji Serentak (Uji F)

Uji serentak atau Uji-F digunakan untuk mengetahui pengaruh semua variabel independen terhadap variabel dependen. Didapat bahwa  $p\text{-value} = 8.4192e^{-10} < \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak artinya Indeks Pembangunan Manusia berpengaruh signifikan terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

#### Uji Parsial

Uji Parsial digunakan untuk mengetahui variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen secara individu. Didapat bahwa  $p\text{-value} = 8.419e^{-10} < \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak artinya dengan taraf signifikansi 5% Indeks

Pembangunan Manusia signifikan mempengaruhi Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

### Model Akhir Regresi Data Panel

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh model akhir regresi data panel untuk Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia periode 2016-2018 yaitu model *fixed effect* (FEM) dengan *Cross Section Weight*.

$$\hat{Y}_{it} = \alpha_i + 5.75945X_{it}$$

Dengan :

$\hat{Y}_{it}$  = Penaksir Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia Provinsi ke-i pada tahun ke-t

$X_{it}$  = Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia Provinsi ke-i pada tahun ke-t

$\alpha_i$  = Intersep yang merupakan efek individu unit *cross section* ke-i untuk periode tahun ke-t

Adapun nilai  $\hat{\alpha}_i$  disajikan pada tabel berikut :

**Tabel 3.** Estimasi Intersep  $\hat{\alpha}_i$  Setiap Provinsi di Indonesia

| Indeks (i) | Provinsi             | $\hat{\alpha}_i$ | Indeks (i) | Provinsi            | $\hat{\alpha}_i$ |
|------------|----------------------|------------------|------------|---------------------|------------------|
| 1          | Aceh                 | -329.7279        | 18         | Nusa Tenggara Barat | -320.4748        |
| 2          | Sumatera Utara       | -339.6377        | 19         | Nusa Tenggara Timur | -303.7782        |
| 3          | Sumatera Barat       | -341.2947        | 20         | Kalimantan Barat    | -309.1071        |
| 4          | Riau                 | -348.9860        | 21         | Kalimantan Tengah   | -327.9310        |
| 5          | Jambi                | -336.9972        | 22         | Kalimantan Selatan  | -335.2487        |
| 6          | Sumatera Selatan     | -328.2362        | 23         | Kalimantan Timur    | -353.5287        |
| 7          | Bengkulu             | -330.6978        | 24         | Kalimantan Utara    | -322.4835        |
| 8          | Lampung              | -333.6174        | 25         | Sulawesi Utara      | -341.6444        |
| 9          | Kep. Bangka Belitung | -336.0946        | 26         | Sulawesi Tengah     | -320.2423        |
| 10         | Kep. Riau            | -359.6466        | 27         | Sulawesi Selatan    | -330.6579        |
| 11         | DKI Jakarta          | -421.1121        | 28         | Sulawesi Tenggara   | -326.3157        |
| 12         | Jawa Barat           | -354.0421        | 29         | Gorontalo           | -312.2856        |
| 13         | Jawa Tengah          | -344.5482        | 30         | Sulawesi Barat      | -297.5579        |
| 14         | DI Yogyakarta        | -399.8958        | 31         | Maluku              | -316.9063        |
| 15         | Jawa Timur           | -343.4855        | 32         | Maluku Utara        | -308.5957        |
| 16         | Banten               | -355.2809        | 33         | Papua Barat         | -275.9967        |
| 17         | Bali                 | -357.8081        | 34         | Papua               | -257.9581        |

Berdasarkan model regresi panel data *fixed effect* (FEM) dengan *Cross Section Weight* di atas diperoleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0.9965 artinya 99.65% variabel Indeks Pembangunan Manusia mampu

menjelaskan variabilitas dari variabel Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dan 0.35% sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam model. Jika Indeks Pembangunan Manusia bertambah



satu satuan maka akan meningkatkan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup sebesar 5.75945 satuan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis regresi data panel menggunakan *fixed effect model* (FEM) dengan pembobotan *Cross Section Weight* yang telah digunakan dapat disimpulkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) berpengaruh secara signifikan terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Ketika Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tinggi akan menyebabkan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) rendah, begitupun sebaliknya. Faktor yang menyebabkan rendahnya Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) adalah ketika Indeks Pembangunan Manusia tinggi, tingkat kemajuan suatu daerah atau provinsi ikut meningkat. Sehingga yang dapat terjadi di antaranya kepadatan penduduk, kualitas air dan udara yang menurun serta lahan hijau yang kurang. Maka, pemerintah dan masyarakat perlu peduli akan pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan sekitarnya untuk meningkatkan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2018). Buku Indeks Pembangunan Manusia 2018. In A. Said, W. Winardi, & Y. Karyono (Eds.), *Indeks Pembangunan* (Vol. 1, Issue 4). Badan Pusat Statistik.
- Fauzi, A., & Oxtavianus, A. (2014). Pengukuran Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. In *MIMBAR, Jurnal Sosial dan Pembangunan* (Vol. 30, Issue 1, p. 42). <https://doi.org/10.29313/mimbar.v30i1.445>
- Fitria, A., & Nadiroh. (2019). *Perilaku merusak lingkungan di tengah pertumbuhan ekonomi yang pesat*. Universitas Negeri Jakarta.
- Ghozali, I. (2009). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis*, 6th Edition, Upper Saddle Rive, New Jersey: Prentice-Hall.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. 4th Edition, McGraw-Hill, New York.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2017). Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) 2016. 1-149 dari : <https://www.menlhk.go.id/site/single-post/1550>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2018). Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) 2017. 1-108 dari : <https://www.menlhk.go.id/site/single-post/1551>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2019). Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) 2018. 1-108 dari : <https://www.menlhk.go.id/site/single-post/2516/indeks-kualitas-lingkungan-hidup-2018>
- Oxtavianus, A. (2014). *Pembangunan berkelanjutan dan hubungannya dengan modal sosial di indonesia*. Institut Pertanian Bogor.
- Prasanti, T. A., Wuryandari, T., & Rusgiyono, A. (2015). Aplikasi Regresi Data Panel Untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 4(3), 687–696.
- Srihardianti, M., Mustafid., & Prahutama, A. (2016). Metode Regresi Data Panel Untuk Peramalan Konsumsi Energi Di Indonesia. *Jurnal Gaussian*, 5(3), 475–485.
- Widarjono, A. (2009). *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.