



## Panel Data Regression Analysis of Human Development Index in West Nusa Tenggara Province with Fixed Effect Model

Sapurah <sup>a,\*</sup>, I Gde Ekaputra Gunartha <sup>b</sup>, Nurul Fitriyani <sup>c</sup>

<sup>a,\*</sup> Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram, 83125, Indonesia, Email: [sapurah.80@gmail.com](mailto:sapurah.80@gmail.com)

<sup>b</sup> Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram, 83125, Indonesia, Email: [i\\_gunartha@unram.ac.id](mailto:i_gunartha@unram.ac.id)

<sup>c</sup> Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62, Mataram, 83125, Indonesia, Email: [nurul.fitriyani@unram.ac.id](mailto:nurul.fitriyani@unram.ac.id)

### ABSTRACT

*Humans are the main goal in development because they are one of a nation's natural wealth. Therefore, the United Nations Development Program (UNDP) initiated the Human Development Index (HDI) as an indicator in measuring the progress of human development. Indonesia took part in applying the HDI calculation. Increasing the value of HDI from various provinces in Indonesia continues to be carried out, including in the Province of West Nusa Tenggara. Increasing human development is based on increasing the three basic dimensions of development: health, knowledge, and a decent standard of living. West Nusa Tenggara Province consists of 10 regencies/ cities. With different geographical, social, and economic backgrounds, the achievement of HDI in each region will vary. This study aims to determine the fixed effect model in the regression analysis of HDI panel data in NTB Province in 2010-2017, which is used to see the effect of dimensions on HDI and explain the differences in intercepts in each district/city in West Nusa Tenggara Province. Based on the research conducted, a fixed effect panel data model on HDI was obtained for each district/ city in NTB in 2010-2017. The model obtained has a coefficient of determination of 0.9998, with an MSE value that is relatively close to 0, which is 0.0185. Furthermore, the accurate and precise data prediction value is obtained, indicated by the MAPE value of 0.1613%, which means that the prediction results' accuracy is 99.8387%. Based on the HDI model obtained, it is known that the slope coefficient value is constant, but the intercept varies across districts/cities. The value of the slope coefficient shows the magnitude of the effect of life expectancy, expected length of schooling, the average length of education, and per capita expenditure adjusted to the HDI of each district/city.*

*Keywords: Cross Section, Intercept, Least Square Dummy Variable, Slope, Time Series*

### ABSTRAK

Manusia merupakan tujuan utama dalam pembangunan karena merupakan salah satu kekayaan alam suatu bangsa. Oleh karenanya, *United Nations Development Programme* (UNDP) menggagasi Indeks Pembangunan Manusia

\* Corresponding author.

Alamat e-mail: [sapurah.80@gmail.com](mailto:sapurah.80@gmail.com)

(IPM) sebagai indikator dalam mengukur kemajuan pembangunan manusia. Indonesia turut mengambil bagian dalam mengaplikasikan penghitungan IPM. Peningkatan nilai IPM dari berbagai Provinsi yang ada di Indonesia terus dilakukan, termasuk di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Peningkatan pembangunan manusia didasari oleh peningkatan tiga dimensi dasar pembangunan yaitu kesehatan, pengetahuan, dan standar hidup layak. Provinsi NTB terdiri atas 10 kabupaten/ kota. Dengan latar belakang geografi, sosial, ekonomi yang berbeda-beda, maka capaian IPM setiap wilayah akan bervariasi. Tujuan penelitian ini adalah menentukan model *fixed effect* pada analisis regresi data panel data IPM di Provinsi NTB tahun 2010-2017, yang digunakan untuk melihat pengaruh dimensi terhadap IPM dan menjelaskan adanya perbedaan intersep pada setiap kabupaten/ kota di NTB. Berdasarkan analisis data, diperoleh model *fixed effect* data panel pada IPM untuk setiap kabupaten/ kota di NTB tahun 2010-2017. Model yang diperoleh memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 0,9998, dengan nilai MSE yang relatif mendekati 0 yaitu sebesar 0,0185. Selanjutnya, diperoleh nilai prediksi data yang tepat dan teliti, ditunjukkan dengan nilai MAPE sebesar 0,1613%, yang berarti bahwa ketepatan dan ketelitian hasil prediksi sebesar 99,8387%. Berdasarkan model IPM yang diperoleh, diketahui bahwa nilai koefisien *slope* konstan, namun intersep bervariasi sepanjang kabupaten/ kota. Nilai koefisien *slope* menunjukkan besarnya pengaruh umur harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, dan pengeluaran per kapita disesuaikan terhadap IPM setiap kabupaten/ kota.

**Kata Kunci:** *Cross Section, Intersep, Least Square Dummy Variable, Runtun Waktu, Slope*

Diserahkan: 13-07-2021; Diterima: 29-12-2021;

Doi:<https://doi.org/10.29303/emj.v4i2.114>

## 1. Pendahuluan

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan salah satu indikator penting dalam mengukur kemajuan dan keberhasilan pembangunan manusia. Sejak konsep pembangunan manusia mulai diaplikasikan, Indonesia turut berusaha untuk meningkatkan nilai IPM dari berbagai Provinsi yang ada di Indonesia, termasuk di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). IPM juga menjadi salah satu indikator target pembangunan pemerintah dan turut dijadikan pertimbangan dalam pembahasan asumsi makro di DPR RI (BPS, 2014).

IPM mengukur pencapaian hasil pembangunan suatu daerah dalam tiga dimensi dasar pembangunan yaitu kesehatan, pengetahuan, dan standar hidup layak. Pada dimensi kesehatan digunakan indikator Umur Harapan Hidup (UHH) sebagai dasar penghitungannya. Dimensi pengetahuan dengan indikator Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS), serta dimensi standar hidup layak mengacu pada indikator Pengeluaran per Kapita (PPP) (BPS, 2017).

Secara umum, IPM NTB berada di bawah IPM Nasional. Pada tahun 2017, IPM NTB sebesar 66,58 dimana angka tersebut masuk ke dalam kategori sedang. Untuk IPM Nasional telah mencapai kategori tinggi, yaitu sebesar 70,81. Di Indonesia sendiri, IPM NTB menduduki peringkat 29 dari 34 Provinsi. Hal ini menunjukkan bahwa baik dari sisi kategori maupun peringkat, NTB belum menunjukkan pencapaian yang optimal. Sementara itu, IPM sendiri dikatakan mempengaruhi hal penting lainnya, seperti tingkat kemiskinan penduduk. Penelitian mengenai hal ini salah satunya seperti dilakukan oleh Hasanah, dkk. (2021) yang memodelkan pengaruh IPM terhadap kemiskinan di Indonesia.

Lebih jauh lagi, semakin tinggi nilai IPM suatu daerah, menunjukkan bahwa pencapaian pembangunan manusianya semakin baik. Peningkatan pembangunan manusia didasari oleh peningkatan seluruh dimensi dari IPM itu sendiri. Dengan kata lain perubahan nilai IPM dapat dipengaruhi oleh semua indikator IPM. Untuk mengetahui pola perubahan tersebut, digunakan alat analisis yang memungkinkan dapat membuat perkiraan IPM berdasarkan indikator. Dalam ilmu statistika, teknik untuk menganalisis hubungan antara indikator terhadap IPM adalah analisis regresi. Model matematis yang dapat menjelaskan hubungan tersebut adalah persamaan regresi. Persamaan regresi IPM yang diperoleh selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pihak berwenang dalam mengambil kebijakan yang tepat untuk meningkatkan IPM NTB di masa mendatang (BPS, 2017).

IPM dipublikasikan secara berkala dalam laporan tahunan *Human Development Report* (HDR). Provinsi NTB memiliki 10 kabupaten/ kota yang merupakan data *cross-section*. Masing-masing kabupaten/ kota tersebut mempunyai nilai IPM yang kemudian dalam penelitian ini menjadi variabel respon. Beberapa variabel yang diduga mempengaruhi IPM kemudian diamati dalam kurun waktu tahunan. Sebagai contoh, pada indikator UHH, data yang digunakan dalam penghitungan adalah rata-rata jumlah anak lahir hidup dan rata-rata jumlah anak masih hidup. Artinya, untuk mendapatkan data UHH anak yang masih hidup atau pernah hidup haruslah dengan data anak lahir hidup pada tahun sebelumnya. Jadi, data sekarang dipengaruhi oleh data sebelumnya. Oleh karenanya, data UHH merupakan data *time series*, begitu pula 3 indikator lainnya. Oleh karena IPM diduga dipengaruhi oleh indikator-indikator tersebut, maka dapat dikatakan

bahwa IPM pun termasuk data *time series* (BPS, 2017).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, diperoleh struktur data IPM yang merupakan penggabungan data *cross-section* dan *time series*. Oleh karenanya, analisis regresi yang dapat digunakan adalah regresi data panel yang terdiri atas beberapa objek dengan beberapa jenis data dalam suatu periode waktu tertentu (Wei, 2006; Pangestika, 2015).

Peningkatan IPM di Provinsi NTB tentunya didasari dengan adanya peningkatan IPM dari keseluruhan 10 kabupaten/ kota di dalamnya. Kabupaten/ kota tersebut memiliki latar belakang geografi, sosial, dan ekonomi yang berbeda-beda, sehingga capaian IPM tiap wilayah menjadi bervariasi. Kondisi IPM pada masing-masing kabupaten/ kota dapat dilihat menggunakan model dengan asumsi *slope* tetap namun dengan intersep yang berbeda antar wilayah.

Model regresi data panel dengan memperhatikan perbedaan wilayah adalah *fixed effect Model* (FEM). Dalam penaksiran parameter FEM, digunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dengan variabel *dummy* untuk individu. Hal ini bertujuan untuk menjelaskan adanya perbedaan intersep antar individu. Oleh karena itu, FEM disebut juga pendekatan *Least Square Dummy Variable* (LSDV) (Gianie, 2009). Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan model *fixed effect* pada Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

## 2. Metodologi

Pada penelitian ini, data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat, yaitu variabel respon, yaitu data Indeks Pembangunan Manusia (*IPM, Y*) Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2010-2017, dengan variabel bebas, yaitu Umur Harapan Hidup (*UHH, X<sub>1</sub>*), Harapan Lama Sekolah (*HLS, X<sub>2</sub>*), Rata-rata Lama Sekolah (*RLS, X<sub>3</sub>*), dan Pengeluaran per Kapita disesuaikan (*PPP, X<sub>4</sub>*). Data tersebut dikumpulkan dari 10 kabupaten/ kota di NTB, yaitu Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Dompu, Kabupaten Bima, Kabupaten Sumbawa Barat, Kota Mataram, Kota Bima, dan Kabupaten Lombok Utara. Data dianalisis menggunakan alat bantu berupa perangkat lunak statistika yaitu SPSS dan *Eviews*.

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah : (1) persiapan dan pengumpulan data; (2) analisis data, dan (3) interpretasi hasil dan penarikan kesimpulan. Analisis data meliputi beberapa tahapan berikut.

- a) Menguji multikolinearitas variabel menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Apabila nilai VIF kurang dari 10, maka tidak terdapat gejala multikolinearitas (Gujarati, 2004).

$$VIF_j = \frac{1}{1-R^2_j}, j = 1,2,3,4 \quad (1)$$

dengan  $R^2_j$  merupakan koefisien determinasi yang dihasilkan dari variabel independen  $X_j, j = 1,2,3,4$ .

- b) Menentukan model regresi data panel dengan *fixed effect*, dengan formula sebagai berikut (Suyono, 2015).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{0i}D_{it} + \sum_{j=1}^4 \beta_j X_{it,j} + \varepsilon_{it}$$

dengan,

$Y_{it}$  = variabel respon untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$X_{it,j}$  = variabel bebas ke- $j$ , untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$D_{it}$  = variabel *dummy* untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$\varepsilon_{it}$  = error untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$\beta_0$  = penduga koefisien intersep

$\beta_{0i}$  = koefisien intersep untuk masing-masing kabupaten/ kota

$\beta_j$  = koefisien slope variabel  $X_{it,j}, j = 1,2,3,4$

$i = 1, 2, \dots, 10$ , dengan 1 = Kabupaten Lombok Barat, 2 = Kabupaten Lombok Tengah, 3 = Kabupaten Lombok Timur, 4 = Kabupaten Sumbawa, 5 = Kab. Dompu, 6 = Kabupaten Bima, 7 = Kabupaten Sumbawa Barat, 8 = Kota Mataram, 9 = Kota Bima, 10 = Kabupaten Lombok Utara

$t =$  tahun ke- $1, 2, \dots, 8$

$j = 1, 2, 3, 4$  dengan 1= UHH, 2= HLS, 3= RLS, 4= PPP

Apabila formula tersebut dijabarkan sesuai dengan indeks  $i = 1, 2, \dots, 10, t = 1, 2, \dots, 8$ , dan  $j = 1, 2, 3, 4$ , maka dapat ditulis dalam bentuk matriks, diperoleh:

$$\begin{aligned} \mathbf{Y} &= \mathbf{D}\boldsymbol{\beta}_0 + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ &= \mathbf{M}\boldsymbol{\theta} + \boldsymbol{\varepsilon} \end{aligned} \quad (2)$$

dengan matriks variabel  $[D \ X] = M$  dan parameter  $\begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta \end{bmatrix} = \theta$ .

- c) Mengestimasi parameter  $\theta$  dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS), dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat error  $\epsilon$ . Selanjutnya, meminimumkan jumlah kuadrat error dengan melakukan turunan pertama terhadap parameter  $\theta$ , kemudian hasil turunan tersebut disamakan dengan nol, sehingga diperoleh (Draper and Smith, 1998).

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_{0i}D_{it} + \sum_{j=1}^4 \hat{\beta}_j X_{it,j}$$

dengan,

$\hat{Y}_{it}$  = penduga indeks pembangunan manusia untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$X_{it,1}$  = Umur Harapan Hidup (UHH) untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$X_{it,2}$  = Harapan Lama Sekolah (HLS) untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$X_{it,3}$  = Rata-Rata Lama Sekolah (RLS) untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$X_{it,4}$  = Pengeluaran per Kapita disesuaikan (PPP) untuk unit individu ke- $i$  dan waktu ke- $t$

$\hat{\beta}_0$  = penduga koefisien intersep

$\hat{\beta}_{0i}$  = penduga koefisien intersep untuk masing-masing kabupaten/ kota

$\hat{\beta}_j$  = penduga koefisien variabel  $X_{it,j}$ ,  
 $j = 1,2,3,4$ .

Apabila ditulis dalam bentuk matriks, diperoleh:

$$\hat{\theta} = (M^T M)^{-1} M^T Y \quad (3)$$

dengan matriks variabel  $[D \ X] = M$  dan penduga  $\begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta \end{bmatrix} = \hat{\theta}$ .

- d) Menguji parameter model secara simultan menggunakan uji  $F$  dan parsial menggunakan uji  $t$  (Draper and Smith, 1998; Srihardianti, dkk., 2016).

$$F_{hitung} = \frac{\text{Jumlah Kuadrat Regresi} / (L+k-1)}{\text{Jumlah Kuadrat Error} / (LT-L-k)} \quad (4)$$

dengan Jumlah Kuadrat Regresi merupakan nilai total varian yang terbentuk akibat dari nilai prediksi dan Jumlah Kuadrat Error merupakan

nilai total varian yang terbentuk akibat dari nilai sisa antara data aktual dengan prediksi. Selanjutnya,

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (5)$$

dengan  $SE(\hat{\beta}_j)$  merupakan standar error penduga  $\hat{\beta}_j$ ,  $j = 0,1,2,3, k = 4$ .

- e) Menguji asumsi klasik model (Gujarati, 2004; Darnah, 2014)

- Pengujian normalitas residual menggunakan uji Jarque-Bera ( $JB$ ).

$$JB = LT \left[ \frac{S^2_j}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right] \quad (6)$$

dengan  $S_k$  adalah *skewness* dan  $K$  adalah kurtosis. Berikut diberikan persamaan masing-masing kedua ukuran tersebut.

$$S_j = \frac{\frac{1}{LT} \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^T (X_{it,j} - \bar{X}_{it,j})^3}{\left( \frac{1}{LT} \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^T (X_{it,j} - \bar{X}_{it,j})^2 \right)^{3/2}}$$

$$K = \frac{\frac{1}{LT} \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^T (X_{it,j} - \bar{X}_{it,j})^4}{\left( \frac{1}{LT} \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^T (X_{it,j} - \bar{X}_{it,j})^2 \right)^2}$$

- Pengujian heteroskedastisitas residual menggunakan uji Glejser.

$$|\epsilon_{it}| = \beta_{0it} + \beta_j X_{it,j} + v_{it} \quad (7)$$

dengan  $v_{it}$  adalah unsur kesalahan.

- Pengujian autokorelasi residual menggunakan uji Durbin-Watson.

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (8)$$

dengan  $e_i$  merupakan komponen *error* model *fixed effect* unit individu ke- $i$ .

- f) Menentukan ketepatan dan ketelitian estimasi (Draper and Smith, 1998).

- Koefisien determinasi

$$R^2 = \frac{\text{Jumlah Kuadrat Regresi}}{\text{Jumlah Kuadrat Total}} \quad (9)$$

dengan Jumlah Kuadrat Total merupakan dari Jumlah Kuadrat Regresi dan Jumlah Kuadrat Error.

- Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} \times 100\% \quad (10)$$

- Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \quad (11)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum melakukan analisis data panel IPM, dilakukan pengecekan data *time series* terlebih dahulu dengan variabel-variabel yang mempengaruhi IPM. Keempat variabel tersebut merupakan himpunan dari domain, sehingga jika salah satu indikator IPM adalah data *time series* maka seluruh indikator juga merupakan data *time series*. Dan sebuah fungsi memiliki hubungan sebab akibat domain terhadap kodomain, mengakibatkan IPM termasuk data *time series* pula (Wei, 2006).

Pengecekan data *time series* dapat dilakukan menggunakan analisis korelasi, yaitu dengan *product moment* Pearson. Diperoleh nilai korelasi Pearson antara  $Y_t$  dengan  $Y_{t-1}$  sebesar 0,984, yang menunjukkan tingkat korelasi yang sangat kuat antar variabel (Mas'udi, 2014). Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa data sebelumnya ( $Y_{t-1}$ ) mempengaruhi data saat ini ( $Y_t$ ).

Dalam penelitian ini, penerapan model *fixed effect* pada data panel digunakan untuk mengetahui estimasi data IPM ( $Y$ ) di 10 kabupaten/ kota di NTB, dengan variabel-variabel bebasnya. Data yang digunakan merupakan data tahunan, yaitu dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2017. Oleh karenanya, terdapat 10 unit (kabupaten/ kota) *cross section* dan 8 unit (tahun) *time series*, sehingga terdapat 80 observasi.

Selanjutnya, pada pengujian multikolinearitas variabel, diperoleh nilai VIF untuk semua variabel bebas kurang dari 10. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat gejala multikolinearitas antar variabel, atau dengan kata lain variabel bebas UHH, HLS, RLS, dan PPP independen atau tidak berkorelasi satu sama lain.

Dari data di atas akan diestimasi parameter-parameter model *fixed effect* pada data panel. Model *fixed effect* pada data panel dalam bentuk matriks dengan dugaan diberikan pada Persamaan (3).

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai-nilai koefisien berikut.

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,0849 \\ 0,5916 \\ 1,1587 \\ 1,1001 \\ 0,0009 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya akan ditentukan nilai koefisien intersep untuk setiap kabupaten/ kota, yaitu :

$$\hat{\beta}_{0i} = \begin{bmatrix} \bar{Y}_1 - \hat{\beta}^T \bar{X}_1 \\ \bar{Y}_2 - \hat{\beta}^T \bar{X}_2 \\ \vdots \\ \bar{Y}_L - \hat{\beta}^T \bar{X}_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4,3325 \\ -4,4478 \\ -4,5621 \\ -4,6378 \\ -4,7694 \\ -4,6978 \\ -4,2121 \\ -4,8996 \\ -4,7751 \\ -4,9587 \end{bmatrix}, \quad i = 1, 2, \dots, 10$$

Hasil estimasi yang diperoleh dirangkum dalam Tabel 1. Berdasarkan hasil estimasi parameter model *fixed effect* pada Tabel 1, persamaan regresi untuk IPM setiap kabupaten/ kota di NTB masing-masing diberikan sebagai berikut.

$$\hat{Y}_{1t} = -4,4174 + 0,5916X_{1t,1} + 1,1587X_{1t,2} + 1,1001X_{1t,3} + 0,0009X_{1t,4}$$

$$\hat{Y}_{2t} = -4,5327 + 0,5916X_{2t,1} + 1,1587X_{2t,2} + 1,1001X_{2t,3} + 0,0009X_{2t,4}$$

$$\hat{Y}_{3t} = -4,6470 + 0,5916X_{3t,1} + 1,1587X_{3t,2} + 1,1001X_{3t,3} + 0,0009X_{3t,4}$$

$$\hat{Y}_{4t} = -4,7226 + 0,5916X_{4t,1} + 1,1587X_{4t,2} + 1,1001X_{4t,3} + 0,0009X_{4t,4}$$

$$\hat{Y}_{5t} = -4,8543 + 0,5916X_{5t,1} + 1,1587X_{5t,2} + 1,1001X_{5t,3} + 0,0009X_{5t,4}$$

$$\hat{Y}_{6t} = -4,7827 + 0,5916X_{6t,1} + 1,1587X_{6t,2} + 1,1001X_{6t,3} + 0,0009X_{6t,4}$$

$$\hat{Y}_{7t} = -4,2970 + 0,5916X_{7t,1} + 1,1587X_{7t,2} + 1,1001X_{7t,3} + 0,0009X_{7t,4}$$

$$\hat{Y}_{8t} = -4,9845 + 0,5916X_{8t,1} + 1,1587X_{8t,2} + 1,1001X_{8t,3} + 0,0009X_{8t,4}$$

$$\hat{Y}_{9t} = -4,8599 + 0,5916X_{9t,1} + 1,1587X_{9t,2} + 1,1001X_{9t,3} + 0,0009X_{9t,4}$$

$$\hat{Y}_{10t} = -5,0436 + 0,5916X_{10t,1} + 1,1587X_{10t,2} + 1,1001X_{10t,3} + 0,0009X_{10t,4}$$

Berikut Tabel 1 yang menunjukkan rangkuman nilai estimasi parameter model *fixed effect*.

**Tabel 1** - Estimasi Parameter Model *Fixed Effect*

Koefisien	Estimasi
Konstanta	-0,0849
Konstanta Kabupaten Lombok Barat	-4,3325
Konstanta Kabupaten Lombok Tengah	-4,4478
Konstanta Kabupaten Lombok Timur	-4,5621
Konstanta Kabupaten Sumbawa	-4,6378
Konstanta Kabupaten Dompu	-4,7694
Konstanta Kabupaten Bima	-4,6978
Konstanta Kabupaten Sumbawa Barat	-4,2121
Konstanta Kota Mataram	-4,8996
Konstanta Kota Bima	-4,7751
Kabupaten Lombok Utara	-4,9587
Umur Harapan Hidup (UHH)	0,5916
Harapan Lama Sekolah (HLS)	1,1587
Rata-rata Lama Sekolah (RLS)	1,1001
Pengeluaran per Kapita disesuaikan (PPP)	0,0009

Berdasarkan model IPM tersebut, didapatkan nilai koefisien *slope* ( $\hat{\beta}_j, j = 1,2,3,4$ ) konstan tetapi intersep ( $\hat{\beta}_{0i}$ ) bervariasi sepanjang kabupaten/ kota. Nilai koefisien *slope* menunjukkan besarnya pengaruh Umur Harapan Hidup (UHH), Harapan Lama Sekolah (HLS), Rata-rata Lama Sekolah (RLS), dan data Pengeluaran per Kapita disesuaikan (PPP) terhadap Indeks Pembangunan Manusia setiap kabupaten/ kota.

Selanjutnya, dari model tersebut dapat dikatakan bahwa:

- (a) Apabila nilai dari semua variabel bebas tetap, maka nilai IPM menurun sebesar 4,4174 pada Kabupaten Lombok Barat, sebesar 4,5327 pada Kabupaten Lombok Tengah, sebesar 4,6470 pada Kabupaten Lombok Timur, sebesar 4,7226 pada Kabupaten Sumbawa, sebesar 4,8543 pada

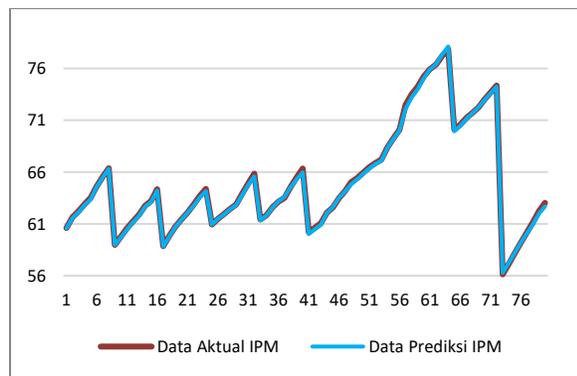
Kabupaten Dompu, sebesar 4,7827 pada Kabupaten Bima, sebesar 4,2970 pada Kabupaten Sumbawa Barat, sebesar 4,9845 pada Kota Mataram, sebesar 4,8599 pada Kota Bima, dan menurut sebesar 5,0436 pada Kabupaten Lombok Utara.

- (b) Nilai koefisien  $\hat{\beta}_1 = 0,5916$  berarti bahwa dengan mengasumsikan variabel lain tetap, kenaikan satu satuan tahun Umur Harapan Hidup maka akan meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia sebesar 0,5916.
- (c) Nilai koefisien  $\hat{\beta}_2 = 1,1587$  berarti bahwa dengan mengasumsikan variabel lain tetap, kenaikan satu satuan tahun Harapan Lama Sekolah maka akan meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia sebesar 1,1587.
- (d) Nilai koefisien  $\hat{\beta}_3 = 1,1001$  berarti bahwa dengan mengasumsikan variabel lain tetap, kenaikan satu satuan tahun Rata-rata Lama Sekolah maka akan meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia sebesar 1,1001.
- (e) Nilai koefisien  $\hat{\beta}_4 = 0,0009$  berarti bahwa dengan mengasumsikan variabel lain tetap, kenaikan satu satuan ribu rupiah Pengeluaran per Kapita maka akan meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia sebesar 0,0009.

Selanjutnya, pengujian parameter model secara simultan dengan Uji *F*. Pada tingkat signifikansi 5%, diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 38378,9082 yang mengindikasikan bahwa hipotesis awal ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa variabel Umur Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata Lama Sekolah, dan Pengeluaran per Kapita secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap Indeks Pembangunan Manusia. Pengujian signifikansi parameter juga terlihat pada pengujian parameter secara parsial dengan statistik uji *t*. Analisis yang dilakukan menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  bagi penduga  $\hat{\beta}_{0i}, i = 1,2, \dots, 10$ , dan  $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\beta}_4$  masing-masing sebesar 42,8806; 43,9772; 45,0843; 45,8131; 47,0801; 46,3734; 41,7079; 48,4175; 47,1562; 48,9401; 5,6460; 16,9706; 9,1255; dan 14,9800. Pada tingkat signifikansi 5%, hasil ini mengindikasikan bahwa intersep masing-masing kabupaten/ kota dan variabel bebas Umur Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata Lama Sekolah, serta Pengeluaran per Kapita berpengaruh signifikan terhadap IPM.

Model yang diperoleh memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 0,9998, yang berarti bahwa variabel Umur Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata Lama Sekolah, dan Pengeluaran per Kapita disesuaikan mampu menjelaskan variasi dari IPM sebesar 99,98%. Pengujian lain yang dilakukan adalah pengujian asumsi klasik model, yang menunjukkan bahwa residual model telah memenuhi asumsi normalitas error dan memenuhi asumsi homoskedastisitas atau varian error homogen, namun tidak memenuhi asumsi independensi error. Asumsi independensi error yang tidak terpenuhi ini mengindikasikan bahwa model yang diperoleh kurang memadai, diperkirakan karena adanya variabel lain yang turut mempengaruhi variabel respon (Wei, 2006). Namun, prediksi tetap dilakukan dengan memperhatikan kriteria lain terkait kesesuaian dan ketelitian model yang diperoleh.

Berdasarkan model yang diperoleh, dilakukan estimasi data IPM, dengan plot perbandingan antara data aktual dengan data hasil pendugaan (prediksi) menggunakan model yang diperoleh, diberikan pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1** - Plot Perbandingan Data Aktual (IPM) dengan Data Prediksi IPM

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa plot nilai prediksi IPM di NTB tahun 2010-2017 menunjukkan hasil pendugaan mendekati plot garis dari data aktual. Hal ini didukung pula dengan nilai MAPE yang diperoleh yang kurang dari 20%, yaitu sebesar 0,1613%, yang berarti bahwa ketepatan dan ketelitian hasil prediksi sebesar 99,8387%. Oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa nilai prediksi data yang dihasilkan tepat dan teliti. Selain itu, diperoleh pula nilai MSE model yang diperoleh yang relatif mendekati 0 yaitu sebesar 0,0185, sehingga dapat dikatakan bahwa metode peramalan yang digunakan

merupakan metode yang baik untuk peramalan data Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2010-2017.

#### 4. Penutup

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa koefisien *slope* model *fixed effect* data panel pada IPM di Provinsi NTB menunjukkan nilai yang konstan, dengan variasi intersep yang bersifat unik bagi setiap kabupaten/ kota. Variasi ini menunjukkan besarnya pengaruh yang berbeda-beda dari variabel-variabel independen terhadap IPM setiap kabupaten/ kota di Provinsi NTB.

Dalam rangka mendukung upaya peningkatan IPM di Provinsi NTB, saran dari penelitian ini adalah perlu adanya kebijakan pihak terkait, dalam memprioritaskan indikator pendidikan yang lebih dominan mempengaruhi IPM, yaitu Harapan Lama Sekolah dan Rata-rata Lama Sekolah. Indikator lain, yaitu Umur Harapan Hidup dan Pengeluaran per Kapita, juga perlu untuk diidentifikasi terkait kurang maksimalnya akses terhadap kesehatan dan standar hidup layak.

Selain itu, upaya meningkatkan IPM di Provinsi NTB juga perlu memperhatikan kabupaten/ kota dengan penurunan IPM paling besar berdasarkan nilai estimasi parameternya, yaitu Kabupaten Lombok Utara. Perlu dilakukan perbaikan atau identifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kurang maksimalnya akses baik terhadap kesehatan, pendidikan, maupun standar hidup layak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2014). Berita Resmi Statistik: Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia. Diakses melalui <https://www.bps.go.id/> pada Mei, 2018.
- Badan Pusat Statistik (2017). Berita Resmi Statistik: Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia. Diakses melalui <https://www.bps.go.id/> pada Mei, 2018.
- Darnah. (2014). Multiple Linear Regression Analysis pada Data Ordinal yang telah di Transformasi dengan Methods of Successive Interval. *Jurnal Eksponensial*, 1(5):102.
- Draper, N. R. and Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis, Third Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Ind.
- Gianie (2009). Pengaruh Upah Minimum terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Berpendidikan Rendah di Sektor Industri dan Perdagangan. *Tesis (tidak*

- dipublikasi), *Program Studi Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia*.
- Gujarati, D. N. (2004) *Basic Econometrics, Fourth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Hasanah, N., Bahri, S., and Fitriyani, N. (2021). The Effect of Human Development Index on Poverty Model in Indonesia using Penalized Basis Spline Nonparametric Regression. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1115, No. 1, p. 012055, IOP Publishing*.
- Mas'udi. (2014). Pengaruh Komitmen dan Motivasi Berprestasi terhadap Kinerja Guru SMA Negeri 56 Jakarta. *Jurnal MIX, 2(4) : 264*.
- Pangestika, S. (2015). Analisis Estimasi Model Regresi Data Panel dengan Pendekatan Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM) dan Random Effect Model (REM). *Skripsi (tidak dipublikasi), Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang*.
- Srihardianti, M., Mustafid, dan Alan, P. (2016). Metode Regresi Data Panel untuk Peramalan Konsumsi Energi di Indonesia. *Jurnal Gaussian, 3(5) : 479*.
- Suyono. (2015). *Analisis Regresi untuk Penelitian*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, Second Edition*. USA: Pearson Education, Inc.