

# Regresi Data Panel untuk Mengetahui Faktor-Faktor yang Mempengaruhi IPM di Kabupaten/Kota Provinsi DIY

EPHA DIANA SUPANDI<sup>1</sup>, RISKA YULIANTI<sup>2</sup>, AKHMAD FAUZY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Matematika, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

<sup>2</sup>) Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia

e-mail: akhmad.fauzy@uui.ac.id

## ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah indeks kesejahteraan regional atau nasional yang didasarkan pada tiga aspek, yaitu umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, dan standar hidup layak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) tahun 2016-2021. Faktor tersebut antara lain tingkat kemiskinan, rata-rata lama sekolah, produk domestik regional bruto, serta keluhan kesehatan. Analisis yang digunakan adalah regresi data panel. Faktor yang berpengaruh adalah variabel tingkat kemiskinan, rata-rata lama sekolah dan produk domestik regional bruto.

*Kata Kunci: IPM, Faktor, Regresi Data Panel*

## ABSTRACT

*The Human Development Index (HDI) is a regional or national welfare index based on three aspects, namely a long and healthy life, knowledge, and a decent standard of living. This study aims to determine the factors that affect the HDI of Regency/City in the Province of the Special Region of Yogyakarta (DIY) in 2016-2021. These factors include poverty rates, average length of schooling, gross regional domestic product, and health complaints. The analysis used is panel data regression. The influencing factors are the variable of poverty level, average length of schooling and gross regional domestic product.*

*Keywords: HDI, Factor, Panel Data Regression*

## 1. PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah ringkasan ukuran pencapaian rata-rata dalam dimensi utama pembangunan manusia, yaitu panjang umur dan sehat, berpendidikan dan memiliki standar hidup yang layak (UNDP, 2022).

Dimensi kesehatan dinilai dengan angka harapan hidup saat lahir, dimensi pendidikan diukur dengan rata-rata lama sekolah untuk orang dewasa berusia 25 tahun ke atas dan masa sekolah yang diharapkan untuk anak usia masuk sekolah. Dimensi standar hidup diukur dengan pendapatan nasional bruto per kapita (UNDP, 2022).

Zarkasi (2021) telah melakukan identifikasi berbagai aspek yang berdampak pada IPM di Kalimantan menggunakan regresi data panel. Hasil kajiannya untuk meningkatkan IPM dapat dilakukan melalui peningkatan angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, harapan lama sekolah, dan pengeluaran per kapita. Pangestika (2016) telah mengkaji aspek yang mendukung perkembangan IPM di Kabupaten/Kota provinsi DIY. Variabel yang dipakai adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita, pertumbuhan ekonomi, pendapatan asli daerah, belanja modal dan tingkat kemiskinan. Selanjutnya Latifah (2018) meneliti dampak PDRB, pendidikan, kesehatan dan kemiskinan terhadap IPM di Kabupaten/Kota provinsi DIY tahun 2011-2015. Metode yang diterapkan adalah regresi data panel dan cross section. Model yang diperoleh ialah random effect model dengan variabel PDRB dan kemiskinan berdampak negatif tetapi variabel pendidikan dan kesehatan berdampak positif. Dalam kesempatan ini akan dilakukan kajian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi IPM di Kabupaten/Kota provinsi DIY menggunakan regresi data panel. Data yang digunakan tahun 2016-2021 dan variabel yang

digunakan adalah tingkat kemiskinan, rata-rata lama sekolah (RLS), PDRB, dan keluhan kesehatan. Kajian ini penting dilakukan agar diperoleh informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi IPM.

## 2. STUDI PUSTAKA DAN DASAR TEORI

IPM digunakan sebagai indikator untuk menilai aspek kualitas dari pembangunan dan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara termasuk negara maju, negara berkembang, atau negara terbelakang dan juga untuk mengukur pengaruh dari kebijakan ekonomi terhadap kualitas hidup. IPM diperkenalkan oleh salah satu lembaga dari Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 1990 dan dipublikasikan secara berkala dalam laporan tahunan Human Development Report (HDR). United Nations Development Programme (UNDP) mencoba memeringkat semua negara dari skala 0 (terendah) sampai 1 (tertinggi) dalam hal pembangunan manusia di negara tersebut. Sejumlah premis penting dalam pembangunan manusia diantaranya (UNDP, 1995):

- a. Pembangunan harus mengutamakan penduduk sebagai pusat perhatian;
- b. Pembangunan dimaksudkan untuk memperbesar pilihan-pilihan bagi penduduk, tidak hanya untuk meningkatkan pendapatan mereka. Oleh karena itu konsep pembangunan manusia harus terpusat pada penduduk secara keseluruhan, dan bukan hanya pada aspek ekonomi saja;
- c. Pembangunan manusia memperhatikan bukan hanya pada upaya meningkatkan kemampuan (kapabilitas) manusia tetapi juga dalam upaya-upaya memanfaatkan kemampuan manusia tersebut secara optimal;
- d. Pembangunan manusia didukung oleh empat pilar pokok, yaitu: produktifitas, pemerataan, kesinambungan, dan pemberdayaan;
- e. Pembangunan manusia menjadi dasar dalam penentuan tujuan pembangunan dan dalam menganalisis pilihan-pilihan untuk mencapainya.

Sementara itu manfaat dari IPM antara lain (BPS, 2015):

- a. Mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup manusia (masyarakat/ penduduk);
- b. Menentukan peringkat atau level pembangunan suatu wilayah/negara; dan
- c. Bagi Indonesia, IPM merupakan data strategis karena selain sebagai ukuran kinerja Pemerintah, IPM juga digunakan sebagai salah satu alokator penentuan Dana Alokasi Umum (DAU).

Bagi negara-negara di dunia saat ini, keberhasilan pembangunan yang mereka jalankan tidak hanya dinilai dari besarnya Produk Domestik Bruto (PDB) yang mereka miliki, tetapi juga dari seberapa berhasil mereka membangun kualitas sumberdaya manusia masyarakatnya yang dicerminkan melalui IPM. Penilaian IPM berdasarkan tiga tujuan akhir dari pembangunan (BPS, 2015):

- a. Masa hidup yang diukur dengan angka harapan hidup;
- b. Pengetahuan yang dinilai berdasarkan kemampuan baca tulis dan rata-rata tahun bersekolah;
- c. Standar kehidupan yang diukur dengan pendapatan riil per kapita yang disesuaikan dengan paritas daya beli.

Banyak kajian yang berkaitan dengan IPM, diantaranya Ameye et al. (2022) yang meneliti apakah ada hubungan antara kematian Covid-19 dan IPM? Studi kasus Nigeria dan beberapa negara yang lain. Ferrari et al. (2022) telah meneliti hubungan antara korelasi sosio-demografis dan IPM dengan aktivitas fisik dan waktu menetap dalam studi multicenter cross-sectional. Selanjutnya Palamim et al. (2022) menjelaskan tentang IPM terkait dengan angka kematian kasus Covid-19 di Brasil. Kemudian Kieu dan Tien (2022) mengupas tentang determinan variasi dalam IPM sebelum dan setelah krisis keuangan: analisis bayesian untuk model data panel. Berikutnya Vasconcelos et al. (2022) meneliti tentang regresi logit-normal yang diperluas dengan aplikasi pada data IPM.

**Model Regresi Panel**

Seperti diketahui bahwa data *time series* dan *cross section* keduanya merupakan data satu dimensi, sedangkan data panel berhubungan dengan data dua dimensi. Data panel adalah kombinasi atau gabungan dari data *time series* (runtun waktu) dan data *cross section* (antar individu/ruang). Dalam data panel, unit *cross section* yang sama dilakukan survei dalam beberapa waktu. Kelebihan data panel dibandingkan dengan data *time series* dan data *cross section* adalah sebagai berikut (Mayastuti et al., 2014):

- a. Data panel memberikan data yang lebih informatif, lebih variatif, kurang korelasi antar variabelnya, lebih banyak derajat kebebasannya, dan lebih efisien;
- b. Lebih sesuai untuk mempelajari perubahan secara dinamis, misalnya untuk mempelajari pengangguran atau perpindahan pekerjaan;
- c. Data panel dapat digunakan untuk mempelajari model-model perilaku, misalnya pembelajaran fenomena perubahan skala ekonomi dan teknologi.

Model regresi data panel merupakan suatu model regresi yang observasi datanya didasarkan pada data panel. Secara umum, model regresi data panel dituliskan sebagai:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}. \tag{1}$$

dengan  $Y_{it}$  merupakan nilai variabel respon pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ,  $X_{1it}$ ,  $X_{2it}$ , ...,  $X_{kit}$  merupakan nilai variabel prediktor pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ,  $\beta_0$  merupakan parameter *intersep* atau titik potong antara sumbu tegak  $Y$  dan garis fungsi linier nilai  $Y_{it}$ ,  $\beta_1$ , ...,  $\beta_k$  merupakan koefisien *slope* atau koefisien arah atau koefisien kemiringan dan  $\varepsilon_{it}$  merupakan kekeliruan atau galat atau komponen *error* pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$  (Mayastuti et al., 2014).

**Common Effect Model (CEM)**

Model *common effect* mengasumsikan bahwa *intersep* dan koefisien *slope* konstan sepanjang waktu dan individu, dan *error term* menjelaskan perbedaan *intersep* dan koefisien *slope* sepanjang waktu dan individu tersebut. Regresi dilakukan dengan mengkombinasikan data *time series* dan *cross section*. Dengan demikian, dalam pendekatan ini tidak memperhatikan dimensi individu maupun waktu. Secara umum model dalam bentuk sistem persamaannya adalah (Thrane, 2019):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \text{ dengan } \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2). \tag{2}$$

Penaksiran parameter untuk model ini menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS).

**Fixed Effect Model (FEM)**

*Fixed effect* adalah adanya perbedaan *intersep* antara individu namun sama antar waktu (*time invariant*), sedangkan koefisien regresi (*slope*) dianggap tetap baik antar kelompok individu maupun antar waktu. Walaupun *intersep* setiap individu berbeda, namun tidak berbeda menurut waktu. Membedakan *intersep* setiap individu dapat dilakukan dengan memasukkan variabel *dummy* untuk masing-masing individu (Mayastuti et al., 2014).

Model regresi data panel yang menggunakan pendekatan *fixed effect* dinamakan *Fixed Effect Model* (FEM) yang juga sering disebut model *Least Square Dummy Variable* (LSDV). FEM atau LSDV merupakan model yang mengasumsikan koefisien *slope* konstan tetapi *intersep* bervariasi antar anggota panel. Istilah "*fixed effect*" ini dikarenakan fakta bahwa meskipun *intersep* berbeda antar anggota panel, namun antar waktu tetap sama. Kasus seperti ini dinamakan *time invariant* (Thrane, 2019):

$$Y_{it} = \beta_0 + (\beta_1 D_{1i} + \beta_2 D_{2i} + \dots + \beta_k D_{ki}) + (\beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit}) + \varepsilon_{it}. \tag{3}$$

Random Effect Model (REM) ialah model yang mengasumsikan setiap perusahaan mempunyai *intersep* acak atau stokastik.

## Uji

Uji yang menyertai regresi data panel antara lain uji Chow, uji *langrange multiplier*, dan uji Hausmann (Lee dan Lee, 2020). Uji Chow digunakan untuk menentukan apakah model terpilih *pooled least square* atau *fixed effects*.  $H_0$  ditolak jika nilai dari probabilitas F lebih kecil dari  $\alpha$ , dimana  $H_0$  merupakan model *pooled least square* dan  $H_1$  adalah model *fixed effects*.

Hipotesis

$H_0$  : model *common effect*

$H_1$  : model *fixed effect*.

*Langrange Multiplier* (LM) adalah uji untuk mengetahui apakah model yang tepat digunakan *random effects* atau *common effects*. Uji ini dikembangkan oleh Breusch Pagan. Metode Breusch Pagan digunakan untuk menguji signifikansi *random effect* didasarkan pada nilai residu dari *ordinary least square* (OLS).

Uji Hausmann adalah uji yang digunakan untuk melihat apakah *fixed effects* ataukah *random effects* sebagai metode yang terbaik.

Hipotesis

$H_0$  : model mengikuti *random effects*

$H_1$  : model mengikuti *fixed effect*.

## 3. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data IPM Kabupaten/Kota provinsi DIY 2016-2021, keluhan Kesehatan, RLS dan PDRB. Di bawah ini adalah data IPM.

Tabel 1. IPM di Kabupaten/Kota Provinsi DIY Tahun 2016-2021

Wilayah	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kulon Progo	72,38	73,23	73,76	74,44	74,46	74,71
Bantul	78,42	78,67	79,45	80,01	80,01	80,01
Gunung Kidul	67,82	68,73	69,24	69,96	69,98	70,16
Sleman	82,15	82,85	83,42	83,85	83,84	84,00
Kota Yogyakarta	85,32	85,49	86,11	86,65	86,61	87,18
D.I Yogyakarta	78,38	78,89	79,53	79,99	79,97	80,22

Perbandingan antar wilayah di D.I Yogyakarta tidak hanya dilihat dari variansi IPM serta peringkatnya, namun bisa juga dibandingkan dengan tingkat kemajuan melalui persentase pertumbuhan IPM. IPM tertinggi tahun 2021 diduduki oleh Kota Yogyakarta, yaitu sebesar 87,18. Posisi berikutnya ialah Kabupaten Sleman dengan IPM yakni 84 serta Kabupaten Bantul dengan IPM yakni 80,01. Sedangkan IPM terendah pada Kabupaten Gunungkidul yakni 70,16.

Persentase IPM Kabupaten Gunungkidul serta Kota Yogyakarta memperlihatkan perbedaan yang cukup besar Pada pembangunan ekonomi serta sosial di D.I. Yogyakarta. Upaya-upaya yang lebih intensif dapat ditempuh melalui pengembangan infrastruktur dan ekonomi berbasis lokal. Pemerintah, sektor komersial, serta masyarakat harus bekerja samaguna memanfaatkan potensi ini.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Chow

Digunakan untuk menguji model yang paling tepat diterapkan diantara CEM atau FEM. Hipotesisnya

$H_0$  : model yang tepat pada regresi data panel ialah CEM

$H_1$  : model Model yang tepat pada regresi data panel ialah FEM.

Dari olah data dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value*  $2,2 \times 10^{-16}$ , dengan demikian keputusannya tolak  $H_0$  atau model yang tepat pada regresi data panel adalah FEM.

### Uji Hausmann

Digunakan untuk menguji model yang paling tepat diterapkan diantara FEM atau REM.

Hipotesisnya

$H_0$  : model yang tepat pada regresi data panel ialah REM

$H_1$  : model yang tepat pada regresi data panel ialah FEM.

Dari olah data dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value*  $3,015 \times 10^{-15}$ , dengan demikian keputusannya tolak  $H_0$  atau model yang tepat pada regresi data panel adalah FEM.

### Uji Breusch Pagan

Digunakan untuk melihat apakah terdapat efek waktu, individu atau keduanya pada data panel tersebut.

Dalam uji efek dua arah hipotesis yang diterapkan ialah:

$H_0$  : tidak terdapat efek dua arah pada model regresi data panel

$H_1$  : terdapat efek dua arah pada model regresi data panel.

Dari olah data dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value*  $2,644 \times 10^{-12}$ , dengan demikian keputusannya tolak  $H_0$  atau terdapat efek dua arah pada model regresi data panel.

Dalam uji efek individu hipotesis yang diterapkan ialah:

$H_0$  : tidak terdapat efek individu pada model regresi data panel

$H_1$  : terdapat efek individu pada model regresi data panel.

Dari olah data dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value*  $9,248 \times 10^{-13}$ , dengan demikian keputusannya tolak  $H_0$  atau terdapat efek individu pada model regresi data panel.

Dalam uji efek waktu hipotesis yang diterapkan ialah:

$H_0$  : tidak terdapat efek waktu pada model regresi data panel

$H_1$  : terdapat efek waktu pada model regresi data panel.

Dari olah data dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value*  $0,1277$ , dengan demikian keputusannya terima  $H_0$  atau tidak terdapat efek waktu pada model regresi data panel.

Setelah melakukan pemilihan model, didapatkan hasil bahwa model yang cocok pada data panel peneliti ialah FEM dengan efek individu. Langkah selanjutnya adalah mengestimasi parameter yang signifikan pada model.

Selanjutnya dilakukan uji F untuk melihat apakah model yang dipilih layak atau tidak guna menginterpretasikan dampak variabel bebas pada variabel terikat. Hipotesisnya:

$H_0$  :  $\beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$  (tidak terdapat dampak variabel bebas secara simultan pada variabel terikat),

$H_1$  :  $\exists \beta_i \neq 0 \ i = 0,1,2,3$  (ada dampak paling sedikit satu variabel bebas secara simultan pada variabel terikat).

Dari olah data dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value*  $2,7345 \times 10^{-16}$ , dengan demikian keputusannya tolak  $H_0$  atau ada dampak paling sedikit satu variabel bebas pada variabel terikat.

Uji *t* dilakukan untuk menguji koefisien regresi secara individu. Pengujian uji *t* dilaksanakan pada koefisien regresi populasi, apakah sama dengan nol, artinya variabel bebas tidak berdampak signifikan pada variabel terikat, atau tidak sama dengan nol, yakni variabel bebas berdampak signifikan pada variabel terikat. Hipotesisnya:

$H_0$  :  $\beta_i = 0, \ i = 1,2,3$  (variabel bebas ke-*i* tidak berdampak signifikan pada variabel terikat)

$H_1$  :  $\beta_i \neq 0, \ i = 1,2,3$  (variabel bebas ke-*i* berdampak signifikan pada variabel terikat).

Dari pengolahan data diperoleh *p-value* untuk variabel tingkat kemiskinan sebesar  $5,959 \times 10^{-7}$ , PDRB  $8,709 \times 10^{-10}$ , RLS  $7,3328 \times 10^{-7}$  dan keluhan kesehatan 0,2952. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa variabel keluhan kesehatan gagal tolak  $H_0$ , artinya variabel keluhan\_kesehatan secara statistik tidak berdampak signifikan pada variabel terikat.

Dalam kasus ini masih ditemukan variabel bebas yang tidak signifikan pada model, sehingga variabel tersebut harus dikeluarkan dari model serta dilakukan uji parsial kembali. Dari pengolahan data diperoleh *p-value* untuk variabel tingkat kemiskinan sebesar  $5,743 \times 10^{-7}$ , PDRB  $6,058 \times 10^{-10}$ , dan RLS  $2,109 \times 10^{-7}$ . Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tolak  $H_0$  untuk variabel tingkat kemiskinan, RLS dan PDRB. Hal ini mengandung arti tingkat kemiskinan, RLS dan PDRB secara statistik berdampak signifikan pada variabel terikat.

Selanjutnya dihitung koefisien determinasi dan diperoleh nilai 0,9724 yang berarti sebesar 97,24% keragaman variabel IPM dapat dijelaskan oleh variabel tingkat kemiskinan, rata-rata lamasekolah, dan PDRB. Sedangkan sisanya, yakni 2,76% dijelaskan oleh variabel lain di luar model.

Langkah selanjutnya dilakukan uji asumsi, diantaranya uji normalitas, uji autokorelasi serial, uji heteroskedastisitas, dan uji multikolinearitas. Dari uji normalitas diperoleh *p-value* 0,8825 yang berarti asumsi normalitas terpenuhi, uji autokorelasi serial 0,4689 sehingga asumsi autokorelasi serial terpenuhi. Berikutnya dilakukan uji heteroskedastisitas dan diperoleh *p-value* 0,877 yang berarti asumsi heteroskedastisitas terpenuhi. Dengan cara yang sama uji multikolinearitas diperoleh tidak terjadi multikolinearitas.

Setelah dilakukan uji *overall*, uji *parsial* dan uji asumsi, maka diperoleh model terbaik *fixed effect model* dengan variabel independen adalah tingkat kemiskinan, RLS, dan PDRB. Model regresi terbaik diperoleh:

$$\hat{y}_{it} = \hat{\alpha}_i - 0,28746 (\text{tingkat kemiskinan})_{it} + 2,25149 \times 10^{-7} (\text{PDRB})_{it} + 1,8323 (\text{RLS})_{it}$$

dengan besaran *intersept* berbeda-beda setiap Kabupaten/Kota. Estimasi nilai *intercept* untuk Kabupaten Bantul sebesar 61,644; Gunungkidul 58,236; Kulon Progo 61,255, Sleman 57,644 dan kota Yogyakarta 60,689.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Berlandaskan analisis regresi data panel, model terbaik untuk menentukan faktor IPM Kabupaten/Kota di provinsi DIY tahun 2016-2021 adalah FEM dengan efek individu. Secara simultan variabel bebas berdampak pada IPM. Kemudian secara parsial variabel bebas tingkat kemiskinan, RLS, dan PDRB berdampak pada IPM Kabupaten/Kota di provinsi DIY. Dari estimasi model FEM dengan efek individu didapatkan koefisien determinan sebesar 0,9724 yang berarti bahwa variabel tingkat kemiskinan, RLS, dan PDRB berdampak langsung pada IPM sedangkan sisanya sebesar 2,76% dipengaruhi variabel di luar model.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ameye S.A, Ojo Temitope Olumuyiwa, Adetunji Tajudin Adesegun, Awolaye Michael Olusesan. (2022). Is there an association between COVID-19 mortality and Human development index? The case study of Nigeria and some selected countries. BMC Research Notes. Open Access. Volume 15, Issue 1 December 2022.
- BPS. (2015). Indeks Pembangunan Manusia. Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik.
- Ferrari G., Claudio Farias Valenzuela, Juan Guzman Habinger, Clemens Drenowatz, Adilson Marques, Irina Kovalskys, Georgina Gomez, Attilio Rigotti, Lilia Yadira Cortes, Martha Cecilia Yepez Garcia, Rossina Pareja, dan Marianella Herrera Cuenca. (2022). Relationship between socio-demographic correlates and human development index with physical activity and sedentary time in a cross-sectional multicenter study. BMC Public Health. Open Access. Volume 22, Issue 1 December 2022.
- Kieu, V.T.T dan Le Thong Tien. (2022). Determinants of Variation in Human Development Index Before and After the Financial Crisis: A Bayesian Analysis for Panel Data Model. Studies in Computational Intelligence. Volume 983, Pages 586 – 608. 4th International Econometric Conference of Vietnam, ECONVN 2021 Ho Chi Minh 11 January 2021 through 13 January 2021.

- Latifah, N. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Provindi D.I Yogyakarta Tahun 2011-2015. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Lee, Cheng Few dan John C Lee. (2020). Handbook of Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, and Machine Learning. New Jersey Office: World Scientific Publishing Co., Inc.
- Mayastuti I. M., M. Fathurahman, Sri Wahyuningsih. (2014). Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran di Kota Samarinda, Balikpapan, Tarakan dan Bontang Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal EKSPONENSIAL* Volume 5, Nomor 1, Mei 2014.
- Palamim C.V.C, Matheus Negri Boschiero, Felipe Eduardo Valencise. Fernando Augusto Lima Marson. (2022). Human Development Index Is Associated with COVID-19 Case Fatality Rate in Brazil: An Ecological Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* Volume 19, Issue 9 May-1 2022.
- Pangestika, M. (2016). Analisis Regresi Panel Terhadap Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten/Kota D.I Yogyakarta. Seminar Nasional dan The 4th Call for Syariah Paper, 198-205.
- Thrane C. (2019). *Applied Regression Analysis: Doing, Interpreting and Reporting*. Taylor & Francis.
- UNDP. (2022). *The Human Development Index*. United Nations Development Programme.
- UNDP. (1995). *Human Development Report 1995: Gender and Human Development*. New York.
- Vasconcelos J.C.S, Prativiera, Ortega, Cordeiro. (2022). An extended logit-normal regression with application to human development index data. *Communications in Statistics: Simulation and Computation*. 2022.
- Zarkasi, R. N. (2021). Identifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kalimantan Menggunakan Regresi Panel. *Jurnal Matematika dan Ilmu Terapan*, 277-282.