

Analisis Regresi Data Panel Dengan Pendekatan *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM) (Studi Kasus : IPM Sumatera Utara Periode 2014 – 2020)

Ide Prasanti Hutagalung¹, Open Darnius²

¹Prodi Matematika, FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan-Indonesia 20155

³Program Studi Sarjana Matematika, FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan-Indonesia 20155

Email: ¹ideprasantihtg2000@gmail.com

ABSTRAK

Analisis regresi data panel merupakan perpaduan diantara informasi *cross section* serta *time series*. Pemanfaatan data panel dapat memaknai dua macam data, yaitu data antar unit dan antar waktu. IPM merupakan penanda yang terpenting adalah menetapkan hasil pada usaha menciptakan hakikat kehidupan manusia, IPM pun mampu menetapkan posisi dan tingkat kemajuan sebuah negara. Studi ini berencana untuk memutuskan model regresi data panel terbaik dan elemen-elemen yang pada dasarnya mempengaruhi IPM di Sumatera Utara. Dalam regresi data panel, ada tiga model penilaian, khususnya CEM, FEM dan REM. Strategi CEM merupakan teknik yang mengharapkan jika intercept dan slope setiap subjek dan setiap kali adalah sesuatu yang serupa, teknik FEM menerima bahwa blok berbeda di antara subjek dan kemiringan adalah sesuatu yang sangat mirip di antara subjek, sedangkan strategi REM menerima bahwa faktor pengganggu mempunyai korelasi antar waktu dan antar subjek. Dari analisis yang telah dilakukan, model regresi data panel terbaik adalah dengan menggunakan *Common Effect Model* (CEM). Angka harapan hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata Lama Sekolah, konsumsi per kapita, dan Persentase penduduk miskin mempengaruhi IPM di Sumatera Utara sebesar 92,71% dan model kondisi penilaian sebagai berikut:

$$\hat{Y}_{it} = 12,28218 + 0.417179 X_{1it} + 1.317079 X_{2it} + 0.647832 X_{3it} + 0.000960 X_{4it} - 0.078302 X_{5it}$$

Kata kunci : *Common Effect Model*, IPM, Regresi Data Panel

ABSTRACT

Panel data regression investigation is a blend of cross segment and time series information. The utilization of board information can make sense of two sorts of data, specifically data among units and between times. HDI is a significant marker to quantify outcome in endeavors to fabricate the nature of human existence, HDI can likewise decide the positioning or level of improvement of a locale/country. This study plans to decide the best panel data regression and the elements that essentially affect HDI in North Sumatra. In board information relapse, there are three assessment models, in particular CEM, FEM and REM. The CEM strategy is a technique that expects that the capture and slant of each subject and each time are something similar, the FEM technique accepts that the block is different among subjects and the incline is something very similar between subjects, while the REM strategy accepts that the lingering variable has a connection among time and between subjects. From the analysis that has been done, the best board information relapse model is to utilize the Common Effect Model (CEM). The factors of future, normal length of tutoring, anticipated length of tutoring, per capita consumption, and the level of the poor affect the HDI in North Sumatra by 92.71% and the assessment condition model is as per the following:

$$\hat{Y}_{it} = 12,28218 + 0,417179 X_{1it} + 1,317079 X_{2it} + 0,647832 X_{3it} + 0,000960 X_{4it} - 0,078302 X_{5it}$$

Keywords: *Common Effect Model, HDI, Panel Data Regression*

A. Pendahuluan

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan suatu nilai dari hasil capai pembangunan manusia yang didasari banyaknya komponen kualitas hidup. Perubahan positif dalam tingkat kesejahteraan didefinisikan sebagai pembangunan manusia. Masalah ini harus ditangani di semua bidang kehidupan, termasuk ekonomi, sosial, politik, budaya, dan tingkat daerah. Akibatnya, manusia dan kesejahteraannya berada di garis depan pembangunan manusia. Dilihat dari sisi lain pembangunan, Indeks Pembangunan Manusia adalah salah satu petunjuk utama.

IPM yang merupakan proporsi kualitas manusia dalam peningkatan manusia dari UNDP (skor di suatu tempat di kisaran 0 dan 100). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Wilayah Sumatera Utara Tahun 2020 adalah 71,77, menempati urutan keempat belas dari 34 wilayah di Indonesia, menunjukkan kebutuhan untuk pengembangan File Peningkatan Manusia di Sumatera Utara yang dikonfirmasi oleh kelimpahan yang tidak biasa dari wilayah Sumatera Utara. Selain itu, berbagai energi dan sumber daya alam Sumatera Utara memiliki arti penting internasional. Sumatera Utara berpotensi menjadi pemain ekonomi global karena besarnya sumber daya itu.

Dibandingkan provinsi lain di Indonesia, Indeks Pembangunan Manusia Sumatera Utara masih tertinggal. Meskipun demikian, bukan berarti semua wilayah/masyarakat perkotaan di Sumatera Utara memiliki taraf peningkatan kualitas manusia yang buruk. Selain peningkatan nilai IPM, keadaan yang kini dihadapkan merupakan ketimpangan, dikarenakan IPM Kab/Kota di Sumatera Utara masih belum merata, beberapa memiliki status yang sangat besar, besar dan sedang. Selain itu, ada individu-individu yang termasuk dalam klasifikasi lemah dengan alasan statusnya berada di bawah status sedang. Mengapa pembangunan manusia di daerah/masyarakat perkotaan Sumatera Utara tidak tersebar merata, dan apakah variabel masa depan, lama les normal, lama les yang diharapkan, konsumsi per kapita, tingkat penduduk yang tidak beruntung, gaji unik terdekat, aset distribusi umum dan modal menggunakan pengaruh IPM yang belum dalam kerangka berpikir kota?

(Pangestika, 2017) Sebelumnya, ia pernah melakukan penelitian analisa regresi informasi panel tentang variabel-variabel yang

dapat memberikan pengaruh IPM dalam DIY, dengan menggunakan unsur-unsur gaji kotor provinsi, pembangunan keuangan, gaji unik lokal, pemanfaatan modal, dan tingkat kebutuhan. Sementara itu, angka harapan hidup, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran perkapita, persentase penduduk miskin, pendapatan asli daerah, dana alokasi umum dan belanja modal digunakan dalam tinjauan ini.

Data Panel adalah campuran data cross section dan data time series, sehingga biasanya berisi lebih banyak wawasan daripada sekadar memanfaatkan informasi *cross section* dan *time series*. Informasi *time series* umumnya mencakup satu hal yang tunggal namun mencakup banyak periode (hari ke hari, minggu ke minggu, empat belas hari, triwulanan, atau tahunan). Informasi *cross section* tersusun daripada hal yang biasanya mampu diduga oleh responden (seperti asosiasi) dengan menggunakan berbagai jenis informasi (seperti manfaat, nilai kemajuan, laba ditahan, serta tingkatan hipotesis) dalam rentang sekian. Memperhatikan keragaman yang terjadi pada unit cross section merupakan satu dari sekian banyak kelebihan analisa regresi data panel (Jaya & Sunengsih, 2009).

1. Data Panel

Data panel menggabungkan data cross-sectional dan time-series. Unit penampang yang tidak berbeda dihitung selama beberapa periode waktu dalam data panel. Data panel kemudian dapat dikatakan memiliki dimensi spasial dan temporal (Nwakuyah dan Ijomah, 2017). Ada banyak nama untuk data panel ini menurut Setiawan (2010), seperti pooled data, periodik kombinasi (periodic data collection dan cross sectional data), micropanel data (data micropanel), longitude data (data bujur atau studi dari waktu ke waktu).

2. Model Regresi Data Panel

Firdaus (2004) mnytakan tentang Analisis regresi, merupakan teknik analisis yang berusaha menjelaskan bentuk hubungan sebab akibat antar variabel. Model regresi data panel mengacu pada regresi yang memakai informasi panel. Tipe regresi data panel dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^p \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Semua variabel independen dalam data panel diasumsikan *nonstochastic* dan *error term* terdistribusi normal, $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ (Judge dkk, 1980).

Ada beberapa kemungkinan antara intersep, koefisien kemiringan dan istilah kesalahan, seperti yang ditunjukkan oleh Gujarati (2003), saat memutuskan model regresi data panel. Beberapa kemungkinan diatas memperlihatkan semakin besar variabel independen, maka akan semakin lengkap estimasi parameternya, dengan cara ini membutuhkan pemanfaatan beberapa teknik untuk menilai estimasi parameternya, seperti pendekatan *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM) (Gujarati, 2003).

3. *Common Effect Model (CEM)*

CEM menjelaskan perbedaan dalam intersep dan koefisien *slope* dari waktu ke waktu dan individu. Data time series dan cross-section digabungkan untuk melakukan regresi. Regresi Ordinary Least Square (OLS) digunakan untuk memperkirakan hasil. Regresi gabungan, atau efek umum, adalah nama yang diberikan untuk metode ini. Oleh karena itu, pada tipe ini tidak terdapat efek dari pada individu. (Anonymous:2011). Model dalam bentuk sistem persamaan secara umum adalah sebagai berikut:

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

4. *Fixed Effect Model (FEM)*

FEM satu dari sekian banyak teknik perkiraan yang dipakai pada tipe regresi data panel. Berikut ini adalah bentuk general tipe regresi data panel dengan *fixed effect model*:

$$Y_{it} = \beta_{it} + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

5. *Random Effect Model (REM)*

Random effect model bermanfaat untuk menyelesaikan persoalan yang diakibatkan dari *fixed effect model*. Untuk data panel, model *fixed effect* dengan variabel dummy menimbulkan masalah derajat kebebasan yang hilang dari model. Selanjutnya, variabel dummy dapat mengaburkan model aslinya. Akibatnya, model komponen error atau model *random*

effect digunakan untuk mengestimasi. Persamaan *random effect model* adalah sebagai berikut, menurut Setiawan dan Kusri (2010):

$$Y_{it} = \beta_0 + \delta_{it} + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

6. **Pemilihan Model Estimasi Model Regresi Data Panel**

a. Uji Chow

Uji Chow dipergunakan dalam menentukan salah satu model regresi data panel khususnya antara FEM dan CEM (Hidayat, Hadi, dan Anggarini, 2018).

Statistik uji:

$$F = \frac{\frac{RRSS - URSS}{n - 1}}{\frac{URSS}{nt - n - k}}$$

b. Uji Breusch-Pagan

Untuk melihat apakah ada efek waktu, efek individu, atau keduanya, digunakan uji *breusch-pagan* (Rosadi, 2011).

7. Uji Diagnostik (Uji F)

a. Uji Serentak (Uji F)

Uji F digunakan untuk melihat apakah semua variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen bila diambil bersama-sama. Statistik uji :

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

Kriteria Uji : H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{(\alpha, n+k-1, nT-n-k)}$, Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara semua variabel independen dan variabel dependen memiliki pengaruh yang cukup besar (Gujarati, 2004).

b. Uji Signifikansi Parsial (Uji t)

Uji signifikansi parsial (uji t) digunakan untuk mengetahui seberapa besar satu variabel independen menjelaskan variasi variabel dependen (Ghozali, 2005).

$$t_{hitung} = \frac{b_j}{SE(b_j)}$$

Dengan, b_j adalah koefisien regresi dan SE adalah standar error dari koefisien regresi (Prastyo, 2010).

8. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur kebaikan suatu model (*goodnes of fit*).

9. Uji Asumsi Model Regresi Data Panel

a. Uji Normalitas

Uji asumsi ini menguji normalitas residual dari model regresi. Statistik uji :

$$JB = JB = n \left[\frac{S_k^2}{6} + \frac{(k-3)^2}{24} \right]$$

Jika nilai $JB < \chi^2$ atau $p\text{-value} > \alpha$ sehingga residual data berdistribusi normal.

b. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas memutuskan apakah faktor-faktor yang masuk akal dari model regresi (faktor indikator) memiliki hubungan linear yang kuat yang serius untuk suatu hubungan. Model yang layak adalah model yang variabel independennya tidak relevan. Berapa besar hambatan dan VIF (*Variance Inflation Factor*) yang digunakan untuk menentukan uji multikolinieritas.

c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas memutuskan apakah variansi *error* tetap (homoskedastisitas) atau berubah-ubah (heteroskedastisitas). Berikut pengujiannya (Greene, 2003) :

$$LM = \frac{T}{2} \sum_{i=1}^N \left(\frac{\sigma_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)^2$$

d. Uji Autokorelasi

Dalam mengidentifikasi ada tidaknya autokorelasi menggunakan uji yang dibuat oleh *Breusch* dan *Godfrey* (Yusran, 2017).

H_0 : tidak ada autokorelasi

H_1 : ada autokorelasi

Keputusan untuk menolak H_0 jika p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi.

B. Metode Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah data terkait Indeks Pembangunan Manusia Sumatera Utara dari tahun 2014 hingga 2020. Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data ini tersebut diperoleh berasal dari BPS Provinsi Sumatera Utara. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data panel.

1. Melakukan analisa deskriptif
2. Mengakaji informasi panel penelitian

3. Mengestimasi parameter model regresi informasi panel
4. Pemutusan model estimasi regresi data Panel menggunakan dua uji, yakni uji chow dan uji lagrange multiplier
5. Melakukan uji diagnostik
6. Pemeriksaan persamaan regresi data panel.
7. Menguji asumsi regresi data panel
8. Interpretasi model regresi.
9. Membuat Kesimpulan

C. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Deskriptif

Adapun pemeriksaan hasil perhitungan analisis deskriptif dari variabel penelitian di Sumatera Utara pada tahun 2014-2020:

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Deskriptif Variabel Penelitian di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2014-2020

	IPM	AHH	RLS	HLS	PP	PPM	PAD	DAU	BM
Mean	69.34	68.41	8.73	12.95	9961.58	11.88	158000000	631000000	236000000
Median	69.49	68.58	8.78	12.81	10464.00	10.20	69414470	542000000	202000000
Maximum	80.98	73.55	11.39	14.74	15033.00	32.62	2340000000	1660000000	997000000
Minimum	57.54	61.18	4.64	11.45	5156.00	3.88	5940728	172000000	46115734
Std. Dev.	4.88	2.54	1.49	0.65	2063.39	5.30	353000000	291000000	154000000
Skewness	-0.33	-0.67	-0.89	0.54	-0.43	1.92	4	2	3
Kurtosis	3.12	3.53	3.84	3.18	2.81	6.67	22	6	13
Observations	231	231	231	231	231	231	231	231	231

2. Data Panel Penelitian

Penelitian ini menggunakan CEM, FEM, dan REM. Hal ini dikarenakan adanya informasi *time series* dan *cross-sectional* dalam *board information*, dan *time series* dan *cross-sectional information* memiliki kualitas yang berbeda-beda, sehingga informasi yang digunakan untuk persepsi sangat besar, sehingga terdapat stunt saat bekerja dengan board. informasi, khususnya CEM, FEM, dan REM untuk mengevaluasi model data panel mana yang lebih pas untuk digunakan.

3. Estimasi Parameter Regresi Data Panel

a. Common Effect Model (CEM)

Selanjutnya, akan digunakan teknik *ordinary least square* (OLS) yang berfungsi memperkirakan batasan β . Jadi, estimasi parameter model CEM adalah

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

$$= \begin{bmatrix} 9,387060 \\ 0,429989 \\ 1,275491 \\ 0,773358 \\ 0,001013 \\ -0,068412 \\ -6,65E - 10 \\ 4,85E - 10 \\ -3,67E - 10 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya akan dicari nilai p-value kepada tiap-tiap faktor. Pada studi ini untuk memperoleh nilai p-value setiap variabel dilakukan dengan bantuan *software* Eviews. Maka didapat nilai p-value untuk tiap-tiap faktor adalah.

Tabel 2. Output Estimasi CEM

Variabel	p-value
(Intercept)	0,0053
AHH	0,0000
RLS	0,0000
HLS	0,0002
PP	0,0000
PPM	0,0113
PAD	0,1753
DAU	0,4224
BM	0,7482

Berdasarkan tabel di atas, variabel PAD, BM, dan DAU tidak penting dalam model karena p-value lebih besar daripada nilai tingkat signifikansi (0,05). Sehingga faktor-faktor yang tidak kritis dihindari dalam model secara individual sejauh p-value terbesar, maka didapatkan re-Estimasi CEM adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Output Estimasi CEM yang Signifikan

Variabel	Coefficient	p-value
(Intercept)	12,28218	0,0000
AHH	0,417179	0,0000
RLS	1,317.079	0,0000
HLS	0,647832	0,0009
PP	0,000960	0,0000
PPM	-0,078302	0,0019

Hasilnya, persamaan regresi masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

$$IPM_{it} = 12,28218 + 0.417179 AHH_{it} + 1.317079 RLS_{it} + 0.647832 HLS_{it} + 0.000960 PP_{it} - 0.078302 PPM_{it}$$

b. Fixed Effect Model (FEM)

Fixed effect model model pada data panel menggunakan pendekatan estimasi Least Square Dummy Variable (LSDV). Bentuk estimasi parameter model FEM adalah

$$\hat{\beta} = ((M_D X)^T M_D X)^{-1} (M_D X)^T M_D Y$$

$$= \begin{bmatrix} 2,148898623 \\ -0,527534728 \\ 0,944015789 \\ 0,00035888957 \\ -0,011909685 \\ 0,0000000014 \\ 0,00000000204 \\ 0,00000000111 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya akan dicari nilai p-value untuk masing masing variabel. Nilai p-value didapat dari hasil perhitungan statistik. Dalam penelitian ini untuk memperoleh nilai p-value setiap variabel dilakukan dengan bantuan *software* Eviews. Maka didapat angka p untuk tiap- tiap faktor yaitu berikut :

Tabel 4. Output Estimasi FEM

Variabel	p-value
(Intercept)	0.0037
AHH	0.0001
RLS	0.4351
HLS	0.0628
PP	0.4715
PPM	0.8970
PAD	0.2089
DAU	0.3574
BM	0.4130

Dilihat dari hasil perhitungan, faktor RLS, HLS, PP, PPM, PAD, BM, dan DAU tidak signifikan pada model dikarenakan p-value melebihi angka taraf signifikansi. Berikutnya adalah hasil setelah faktor-faktor yang tidak signifikan dikeluarkan dari model yang secara individual dilihat dari p-value terbesar. Berikut merupakan hasil outputnya

Tabel 4. Output Estimasi FEM yang Signifikan

Variabel	Coefficient	p-value
(Intercept)	-97,1991614	0,0000
AHH	2.186706	0.0000
HLS	1.309146	0.0042

Berdasarkan hasil output pada Tabel di atas, semua variabel sudah signifikan dalam model, sehingga didapat estimasi FEM sebagai berikut.

$$IPM_{it} = -97,1991614 + 2.186706 AHH_{it} + 1.309146 HLS_{it}$$

c. Random Effect Model (REM)

Menilai batas β dalam model regresi data panel REM menggunakan teknik GLS, melacak jumlah kuadrat kesalahan untuk membatasi kesalahan model. Jadi, estimasi parameter model REM adalah

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} (X^T Y - X^T \delta)$$

$$= \begin{bmatrix} -0,73423403 \\ 0,53237761 \\ 0,409404991 \\ 0,675842809 \\ 0,636841115 \\ 1,176657772 \\ 0,837965085 \\ 0,702177583 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya akan dicari nilai p untuk tiap-tiap faktor. Nilai p-value didapat dari hasil perhitungan statistik. Dalam penelitian ini untuk memperoleh nilai p-value setiap variabel dilakukan dengan bantuan *software* Eviews. Maka didapat nilai p-value untuk tiap-tiap faktor, yaitu :

Tabel 5. Output Estimasi REM

Variabel	p-value
(Intercept)	0.0083
AHH	0.0000
RLS	0.0000
HLS	0.0002
PP	0.0000
PPM	0.0139
PAD	0.1962
DAU	0.4570
BM	0.7396

Berdasarkan output tabel di atas, variabel PAD, BM, dan DAU tidak kritis dalam model karena p-value lebih menonjol daripada nilai tingkat kepentingan. Sejalan dengan ini, dari p-value, faktor-faktor yang tidak penting dikeluarkan dari model secara individual, jadi yang berikutnya adalah hasilnya.

Tabel 7. Output Perkiraan REM yang signifikan

Variabel	Coefficient	p-value
(Intercept)	11,869713	0,0001
AHH	0,418507	0,0000
RLS	1,300106	0,0000
HLS	0,677191	0,0008
PP	0,000969	0,0000
PPM	-0,078094	0,0031

Berdasarkan hasil output pada Tabel di atas, semua faktor sangat penting dalam model, sehingga penilaian REM diperoleh sebagai berikut.

$$IPM_{it} = 11,869713 + 0,418507 AHH_{it} + 1,300106 RLS_{it} + 0,677191 HLS_{it} + 0,000969 PP_{it} - 0,078094 PPM_{it}$$

4. Pemilihan Model Estimasi Model Regresi Data Panel

a. Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk menentukan model mana yang lebih cenderung *FEM* atau *CEM*. Berikutnya diperoleh hasil pengujian dari tes chow yang menggunakan pemrograman Eviews.

Tabel 8. Hasil Uji Chow

Condition: Untitled

Test cross-area fixed impacts

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	1.479690	(32,190)	0.0574
Cross-section Chi-square	51.400307	32	0.0163

Dilihat dari tabel di atas, kemungkinan harga (p-an insentif) untuk F cross-area lebih penting daripada tingkat kepentingan 5% (0,0574 > 0,05). Mengingat hasil ini, cenderung beralasan bahwa H_0 diakui, dan itu berarti CEM lebih unggul daripada FEM. Pilihan uji Chow menunjukkan bahwa CEM adalah model yang lebih tepat untuk digunakan, sehingga uji pengali Lagrange diharapkan dapat menguji model yang lebih tepat antara CEM dan FEM yang digunakan dalam tinjauan ini.

b. Uji Lagrange Multiplier

Uji Lagrange multiplier (LM) berfungsi memutuskan model terbaik antara REM atau CEM yang paling tepat untuk digunakan. Di

bawah ini adalah hasil uji lagrange multiplier menggunakan software Eviews.

Tabel 9. Hasil Uji Lagrange Multiplier

	Test Hypothesis		
	Cross-section	Time	Both
Breusch-Pagan	0.370413 (0.5428)	0.088723 (0.7658)	0.459136 (0.4980)

*Mixed chi-square asymptotic critical values:

1%	7.289
5%	4.321
10%	2.952

Dapat dilihat daripada tabel di atas jika nilai kemungkinan Breusch-Pagan tidak melebihi taraf signifikansi 5% ($0,4980 < 0,05$), maka H_0 diterima. Ini berarti bahwa pendekatan CEM lebih baik daripada REM. Melalui pengujian Chow's test dan Lagrange's multiplier test didapatkan bahwa metode common-effect merupakan model yang sesuai untuk model regresi data panel yang digunakan dalam ulasan ini, sehingga dapat dianggap bahwa CEM adalah strategi terbaik dalam pemeriksaan regresi data panel dalam tinjauan ini.

5. Tes Diagnostik

a. Uji Hipotesis Simultan (Uji F)

Uji hipotesis simultan merupakan hipotesis yang dimaksudkan untuk memutuskan apakah faktor bebas secara bermakna mempengaruhi variabel bergantung pada waktu yang sama atau sementara.

$$F_{hitung} = \frac{(SSE_p - SSE_D) / (N-1)}{SSE_D / (NT - N - K)}$$

$$F_{hitung} = \frac{(389,8879 - 317,0783) / (33-1)}{317,0783 / (33(7) - 33 - 4)}$$

$$F_{hitung} = \frac{(72,8096) / (32)}{317,0783 / (194)}$$

$$F_{hitung} = \frac{2,2753}{1,63442413}$$

$$F_{hitung} = 1,39211112$$

Karena $F_{hitung} = 1,39211112 < F_{0,05(225)} = 2,254$, maka H_0 disetujui, berarti model common effect dalam informasi IPM signifikan. Model common effect dalam informasi IPM merupakan sebagai berikut :

$$IPM_{it} = 12,28218 + 0,417179 AHH_{it} + 1,317079 RLS_{it} + 0,647832 HLS_{it} + 0,000960 PP_{it} - 0,078302 PPM_{it}$$

b. Uji Hipotesis Parsial (Uji T)

Uji hipotesis parsial merupakan uji spekulatif yang berarti memilih apakah beberapa atau hanya faktor bebas untuk sebagian besar mempengaruhi variabel terikat. Berikut merupakan perhitungan t_{hitung} yang diperbuat dengan memakai software Eviews merupakan :

Tabel 10. Pengujian Hipotesis Parsial (Uji-t)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.28218	2.908462	4.222913	0.0000
AHH?	0.417179	0.037501	11.12440	0.0000
RLS?	1.317079	0.134716	9.776735	0.0000
HLS?	0.647832	0.192614	3.363372	0.0009
PP?	0.000960	7.86E-05	12.20658	0.0000
PPM?	-0.078302	0.024971	-3.135694	0.0019

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $df = n - k - 1 = 231 - 5 - 1 = 225$ didapat angka t_{tabel} daripada tabel distribusi t sejumlah 1.971 dan -1.971. Dari hasil uji t didapatkan kesimpulan bahwa t_{hitung} dari variabel AHH (11,12440), RLS (9,776735), HLS (3,363372), PP (12,20658) dan PPM (-3,135694) lebih besar dari $t_{tabel} (\pm 1,971)$ maka H_0 diterima. Artinya AHH, RLS, HLS, PP dan PPM mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap IPM pada masing-masing kab/kota di Sumatera Utara.

c. Analisis Koefisien Determinasi

Nilai R^2 yang diubah dapat bertambah atau berkurang dengan asumsi setidaknya satu faktor bebas ditambahkan ke model regresi. Berikut merupakan hasil koefisien determinasinya :

Tabel 11. Analisis Koefisien Determinasi

R-squared	0.928768	Mean dependent var	69.34190
Adjusted R-squared	0.927185	S.D. dependent var	4.878291
S.E. of regression	1.316372	Akaike info criterion	3.413267
Sum squared resid	389.8879	Schwarz criterion	3.502680
Log likelihood	-388.2323	Hannan-Quinn criter.	3.449330
F-statistic	586.7366	Durbin-Watson stat	1.165252
Prob(F-statistic)	0.000000		

Seperti dapat dilihat dari tabel di atas, dampak Angka Harapan Hidup (AHH), Rata-Rata Lama Sekolah (RLS), Harapan Lama Sekolah (HLS), Pengeluaran Per Kapita (PP) dan Persentase Penduduk Miskin (PPM) terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

sebesar 0,927185 atau 92,71%, sedangkan sisanya 7,29% terdapat pengaruh daripada komponen yang tidak diulas dalam penelitian ini.

6. Pemeriksaan Persamaan Regresi

Setelah dilakukan penilaian pada penelitian ini CEM merupakan model penilaian terbaik.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Regresi

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.28218	2.908462	4.222913	0.0000
AHH?	0.417179	0.037501	11.12440	0.0000
RLS?	1.317079	0.134716	9.776735	0.0000
HLS?	0.647832	0.192614	3.363372	0.0009
PP?	0.000960	7.86E-05	12.20658	0.0000
PPM?	-0.078302	0.024971	-3.135694	0.0019

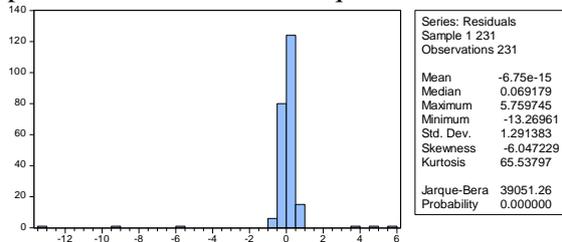
Dengan demikian, berbagai kondisi regresi langsung yang menyertai didapat:

$$IPM = 12,28218 + 0,417179 AHH + 1,317079 RLS + 0,647832 HLS + 0,000960 PP - 0,078302 PPM$$

7. Uji Asumsi Model Regresi Data Panel

a. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes Jarque Bera.



Gambar 1. Hasil Uji Normalitas Jarque-Bera

Dilihat daripada gambar diatas, nilai *probability Jarque Bera* lebih rendah daripada alpha ($0,000000 < 0,05$), hal ini disebabkan bahwa residual informasi berdistribusi tidak normal. Dalam pengujian dugaan penggunaan data panel, informasi tersebut dianggap memenuhi asumsi normalitas jika informasi persepsi pemeriksaan melebihi 30 informasi. Penelitian ini menggunakan 231 informasi, sehingga sedapat mungkin hipotesis yang menyatakan bahwa ada n yang melebihi 30, dikatakan informasi tersebut memiliki kecenderungan distribusi normal.

b. Uji Autokorelasi

Dasar pengambilan keputusan dalam pengujian ini adalah mengasumsikan nilai kemungkinan $obs*Rsquared > (0,05)$ maka tidak ada autokorelasi.

Tabel 13. Pengujian Statistik Durbin-Watson

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.005127	Prob. F(2,220)	0.9949
Obs*R-squared	0.010766	Prob. Chi-Square(2)	0.9946

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai *probability Breusch* dan *Godfrey* yang lebih menonjol dari alpha ($0,9946 > 0,05$), cenderung disimpulkan bahwa H_0 diakui, dan berarti tidak ada autokorelasi. Mengingat hal ini, pengujian lebih lanjut dapat dilakukan.

c. Uji Multikolinearitas

Prosedur ini menganalisis nilai *tolerance* dan perubahan *variance inflation factor (VIF)*. Nilai terakhir yang digunakan untuk menunjukkan adanya multikolinearitas adalah *tolerance* lebih dari 0,1 atau identik dengan nilai VIF di bawah 10.

Tabel 14. Pengujian Statistik Multikolonieritas

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	11.10218	1484.347	NA
AHH	0.001537	963.0694	1.315870
RLS	0.021382	224.1941	6.283653
HLS	0.041806	939.9864	2.369778
PP	8.37E-09	115.8126	4.744701
PPM	0.000716	16.18880	2.680680
PAD	2.39E-19	4.761199	3.963340
DAU	3.64E-19	23.47491	4.109873
BM	1.31E-18	13.90484	4.130606

Berdasarkan tabel di atas, sangat dapat dipastikan bahwa VIF untuk setiap variabel di bawah 10, sehingga dapat disimpulkan tidak ada gejala multikolinearitas antara varaiabel independen pada model regresi. Dengan titik bahwa model regresi data sesuai untuk analisa berikutnya.

d. Uji Heterokedastisitas

Uji yang dipakai pada tes heteroskedastisitas merupakan *Breusch-Pagan Godfrey*. Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah jika kemungkinannya bernilai $Obs^*R\text{-squared}$ lebih besar dari 0,05 maka tidak terjadi masalah heteroskedastisitas.

Tabel 15. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.874006	Prob. F(8,222)	0.5392
Obs*R-squared	7.053355	Prob. Chi-Square(8)	0.5309
Scaled explained SS	210.2147	Prob. Chi-Square(8)	0.0000

Dilihat dari tabel di atas, cenderung terlihat bahwa nilai probabilitas $Obs^*R\text{-squared}$ dalam model memiliki nilai lebih besar dari 0,05 ($\alpha = 5\%$) ($0,5309 > 0,05$). jadi H_0 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak ada masalah heteroskedastisitas.

D. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan:

Didasarkan pada hasil yang didapat pada penelitian pada bab sebelumnya, kesimpulan yang diperoleh, yakni :

1. Model regresi data panel terbaik adalah *Common Effect Model* (CEM). Dari *Common Effect Model* (CEM) didapatkan $R^2 = 0,927185$ atau 92,71% sedangkan sisanya sebesar 7,29% dijelaskan oleh variabel lain di luar model sehingga diperoleh model persamaan hasil estimasi sebagai berikut

$$\hat{Y}_{it} = 12,28218 + 0.417179 X_{1it} + 1.317079 X_{2it} + 0.647832 X_{3it} + 0.000960 X_{4it} - 0.078302 X_{5it}$$

2. Dari hasil analisis diperoleh 5 variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap Indeks Pembangunan Manusia tahun 2014-2020 di 33 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara yaitu Angka Harapan Hidup (AHH), Rata-rata Lama Sekolah (RLS), Harapan Lama Sekolah (HLS), Pengeluaran Perkapita (PP) dan Persentase Penduduk Miskin (PPM).

2. Saran

Anjuran yang mampu diberikan pada penulis studi selanjutnya adalah untuk pemilihan variabel studi akan lebih baik apabila memakai variabel bebas yang tidak terlalu

banyak. Hal ini akan mengantisipasi kesalahan perhitungan manual yang terjadi dalam proses analisis. Sehingga keakuratan hasil akan tetap terjaga.

E. Daftar Pustaka

BPS Jambi, 2020. *Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jambi*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. Jambi

Ghozali I, 2005. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Firadus M, 2004. *Ekonometrika Suatu Pendekatan Kualitatif*. Bumi Aksara. Jakarta.

Gujarati D, 2003. *Ekonometri Dasar*. Erlangga. Jakarta

Gujarati D, (2004). *Basic Econometrics* Singapore. McGraw-Hill Inc. Singapore.

Hasan MI, 2001. *Pokok-pokok Materi Statistik I (Statistik Deskriptif)*. Bumi Aksara. Jakarta.

Hidayat JM, Hadi FA, Aggraini D, 2018. Analisis Regresi Data Panel Terhadap Indeks Pembangunan Manusia (Ipm) Jawa Timur Tahun 2006-2015. *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, 18 : 69-80.

Jaya IGNM, Sunengsih N, 2009. Kajian Analisis Regresi dengan Data Panel. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian*, 51 : 1 – 2.

Nachrowi DN, Usman H, 2006. *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Lembaga Penerbit FE UI. Jakarta.

Nwakuyah TM, Ijomah AM, 2017. Fixed Effect Versus Random Effects Modeling in A Panel Data Analysis; A Consideration of Economic and Political Indicators in Six African Countries. *International Journal of*

Statistics and Applications, 7 : 275 – 279.

- Pangestika M, Widodo E, 2017. Analisis Regresi Data Panel Terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di D.I. Yogyakarta. *Seminar Nasional dan The 4th Call for Syariah Paper*, 4: 200 – 205
- Prastyo AA, 2010. Analisis Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 1: 89 - 100
- Rosadi D, 2011. *Ekonometrika & Analisis Runtun Waktu Terapan dengan R*. C.V. Andi Offset. Yogyakarta.
- Setiawan, Kusrini DE, 2010. *Ekonometrika*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Yusran MG, 2017. Faktor-faktor yang Mempengaruhi IPM dengan Menggunakan Analisis Regresi Data Panel. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, Program Sarjana.