

**PENERAPAN REGRESI DATA PANEL PADA MODEL PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO SUMATERA UTARA TAHUN 2020-2023**Elfrida Rozsa Sinulingga<sup>1</sup>, Asima Manurung<sup>2</sup>[elfridarossa01@gmail.com](mailto:elfridarossa01@gmail.com)<sup>1</sup>

Universitas Sumatera Utara

---

**Article Info****Article history:**

Published Juni 30, 2025

---

**Kata Kunci:** Regresi Data Panel, Produk Domestik Regional Brutto.

---

**ABSTRAK**

Regresi data panel merupakan metode yang menggabungkan data cross section dan data time series. Model regresi panel dapat diperoleh dari tiga estimasi yakni Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM) dan Random Effect Model (REM). Regresi data panel dapat digunakan untuk memodelkan PDRB Sumatera Utara, pemodelan dengan regresi panel secara umum memberikan informasi yang lebih lengkap dan jelas dibandingkan pemodelan yang hanya fokus pada penggunaan data cross section atau data time series. Salah satu indikator penting untuk melihat kondisi ekonomi di suatu daerah pada periode waktu tertentu ialah nilai Produk Domestik Regional Brutto (PDRB), PDRB merupakan nilai total produksi barang dan jasa dalam suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan PDRB Sumatera Utara tahun 2020-2023 dengan beberapa variabel independen diantaranya PDRB, pendapatan asli daerah (PAD), indeks pembangun manusia (IPM), tingkat pengangguran terbuka (TPT), jumlah penduduk, pengeluaran pemerintah, upah minimum kabupaten/kota dan bayi gizi buruk. Hasil penelitian ini model yang paling sesuai dengan PDRB Sumatera Utara adalah fixed effect dengan model sebagai berikut:  $Y = -35563,74 + 16,74156 \text{ PAD} + 660,0981 \text{ IPM} + 1,667042 \text{ Pengeluaran Pemerintah}$ . Berdasarkan fixed effects model diperoleh bahwa variabel pendapatan asli daerah (PAD), indeks pembangun manusia (IPM), tingkat pengangguran terbuka (TPT), jumlah penduduk, pengeluaran pemerintah, upah minimum kabupaten/kota dan bayi gizi buruk secara bersama-sama memberi pengaruh sebesar 99,95% terhadap PDRB Sumatera Utara.

---

**ABSTRACT****Keywords:** Panel Data Regression, Brutto Regional Domestic Product.

*Panel data regression is a method that combines cross section data and time series data. Panel regression models can be obtained from three estimates, namely the Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM) and Random Effect Model (REM). Panel data regression can be used to model North Sumatra GRDP, modelling with panel regression generally provides more complete and clear*

information than modeling that only focuses on the use of cross section data or time series data. One important indicator to see economic conditions in a region at a certain period of time is the value of Brutto Regional Domestic Product (GRDP), GRDP is the total value of production of goods and services in a region. This study aims to model the GRDP of North Sumatra in 2020-2023 with several independent variables including GRDP, local revenue, human development index, open unemployment rate, population, government expenditure, district / city minimum wage and malnourished babies. The results of this research the model that best suits the GRDP of North Sumatra is fixed effects with the following model:  $Y = -35563,74 + 16,74156 \text{ Local Revenue} + 660,0981 \text{ Human Development Index} + 1,667042 \text{ Open Unemployment Rate}$  Based on the fixed effects model, it is found that the variables of local revenue, human development index, open unemployment rate, population, government expenditure, district/city minimum wage and infant malnutrition together have an influence of 99,95% on the GRDP of North Sumatra

---

## 1. PENDAHULUAN

Data panel merupakan penggabungan data cross section dan data time series, data cross section menggambarkan kondisi pada satu waktu tertentu, sementara itu data time series adalah data yang menunjukkan perkembangan suatu hal yang dikumpulkan dari waktu ke waktu. Data panel mengacu pada pengumpulan data yang diobservasi dari berbagai subjek dalam periode waktu tertentu (Mubarak, 2021). Penelitian pada bidang ekonomi seringkali melibatkan penggunaan data panel. Secara umum, pemodelan yang menggunakan data panel dapat memberikan informasi yang lebih lengkap dibandingkan pemodelan pemodelan biasa yang hanya menggunakan data time series saja atau hanya menggunakan data cross section saja (Anggraeni, 2015).

Model regresi panel dapat diperoleh dengan tiga estimasi yakni Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM) dan Random Effect Model (REM). pada Common Effect Model (CEM) digunakan asumsi bahwa masing-masing variabel memiliki nilai intersep yang sama, begitu juga untuk semua unit cross section dan time series diasumsikan bahwa slope koefisien memiliki nilai yang sama. Sedangkan Fixed Effect Model (FEM) mengasumsikan bahwa individu mempunyai perilaku yang berbeda ditunjukkan oleh intersep yang berbeda pada masing-masing individu, sedangkan slope konstan. Adapun Random Effect Model (REM) digunakan untuk mengestimasi data panel dimana variabel gangguan (error) mungkin saling berhubungan antar waktu dan antar individu (Suardin et al., 2020).

Menurut (Logaritma, 2020) PDRB atas dasar harga berlaku digunakan untuk melihat struktur dan pergeseran ekonomi, sementara itu PDRB atas dasar harga konstan dapat digunakan untuk mengamati pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun. Adapun rumusan untuk mencari pertumbuhan ekonomi yakni nilai PDRB tahun berjalan dikurang dengan nilai PDRB tahun sebelumnya, hasilnya dibagi dengan PDRB tahun sebelumnya lalu hasil pembagiannya dikali seratus persen.

Berdasarkan publikasi BPS mengenai PDRB atas dasar harga konstan yang

disumbang oleh provinsi tahun 2020-2023, selama empat tahun tersebut provinsi Sumatera Utara selalu berada pada dalam lima besar provinsi yang menyumbang nilai PDRB tertinggi bagi perekonomian Indonesia.

Dengan analisis model yang tepat terhadap PDRB provinsi Sumatera Utara tentu saja akan diperoleh variabel apa saja yang memiliki variabel signifikan sehingga melalui analisis model yang diperoleh dapat menjadi pertimbangan untuk mengambil kebijakan publik yang akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Sumatera Utara.

Adapun penelitian terdahulu terkait regresi panel yakni penelitian (Suardin et al., 2020) mengenai pemodelan pertumbuhan ekonomi Sulawesi Selatan dengan pengangguran, indeks pembangunan manusia, pendapatan asli daerah, pengeluaran pemerintah dan jumlah penduduk sebagai variabel independen dan hasilnya diperoleh hanya variabel indeks pembangunan manusia yang berpengaruh signifikan terhadap model.

(Anggraeni, 2015) melakukan penelitian mengenai tingkat pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Timur, hasil dari penelitiannya diperoleh variabel yang berpengaruh signifikan adalah indeks pembangunan manusia, jumlah penduduk, pendapatan asli daerah, dan tingkat partisipasi angkatan kerja.

Berdasarkan penelitian sebelumnya diperoleh bahwa variabel-variabel yang sama diteliti pada wilayah yang berbeda dapat memiliki pengaruh yang berbeda pula terhadap PDRB dan pertumbuhan ekonomi daerah tersebut. Dari penjelasan di atas peneliti tertarik melakukan penelitian untuk memodelkan PDRB provinsi Sumatera Utara dengan regresi data panel.

## 2. METODOLOGI

### Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari website Badan Pusat Statistik (BPS) provinsi Sumatera Utara (<https://sumut.bps.go.id/id>) dan website Direktorat Jendral Perimbangan Keuangan Kementrian keuangan (<https://djpk.kemenkeu.go.id/portal/data/apbd>).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Statistik Deskriptif dan Gambaran Data Penelitian

#### Statistik Deskriptif dan Sebaran PDRB Sumatera Utara

Penelitian ini terdiri atas satu variabel dependen yakni PDRB atas harga konstan dan delapan variabel independen yakni pendapatan asli daerah (PAD), indeks pembangunan manusia (IPM), tingkat pengangguran terbuka (TPT), jumlah penduduk, pengeluaran pemerintah, upah minimum kabupaten/kota dan stunting. Berikut ini adalah statistik deskriptif dan dari variabel penelitian.

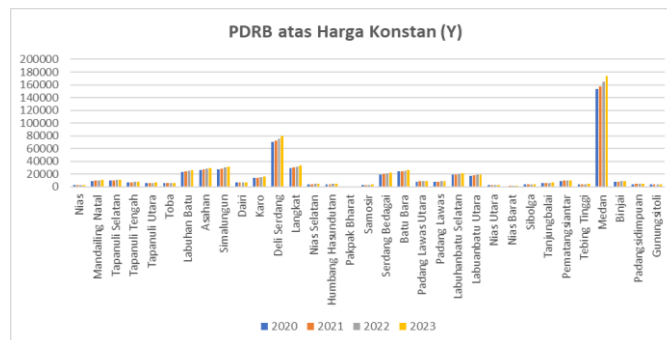
Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

| Variabel                           | Minimum | Maksimum | Mean     |
|------------------------------------|---------|----------|----------|
| PDRB Berdasarkan Harga Konstan     | 850,79  | 173445,7 | 17356,88 |
| Pendapatan Asli Daerah (PAD)       | 12,08   | 2442,78  | 174,8019 |
| Indeks Pembangunan Manusia (IPM)   | 61,51   | 82,19    | 71,50576 |
| Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) | 0,26    | 11,5     | 4,891288 |
| Jumlah Penduduk                    | 49688   | 2494512  | 455617,6 |
| Pengeluaran Pemerintah             | 553,98  | 6282,44  | 1408,369 |
| Upah Minimum Kabupaten/Kota        | 2499423 | 3624118  | 2795053  |
| Bayi Gizi Buruk                    | 0       | 2182     | 43,023   |

Persebaran PDRB Sumatera Utara dapat dilihat melalui gambar berikut:



Gambar 1. Persebaran PDRB Sumatera Utara



Gambar 2. PDRB Berdasarkan Harga Konstan

Berdasarkan gambar 2. semakin pekat warna coklat dari wilayah kabupaten/kota maka semakin tinggi pula nilai PDRB dari wilayah tersebut. Dari gambar 4.2 dapat diketahui bahwa tiga kabupaten/kota yang menjadi penyumbang PDRB tertinggi yakni Medan, Deli Serdang dan Langkat. Kota Medan merupakan penyumbang PDRB tertinggi untuk provinsi Sumatera Utara dari tahun 2020-2023. PDRB tertinggi yang disumbang kota Medan yakni pada tahun 2023 dengan nilai Rp 173445,69 miliar. Gambar 4.2 juga menunjukkan bahwa tiga kabupaten/kota yang menjadi penyumbang PDRB terendah diantaranya Pakpak Bharat, Nias barat dan Nias Utara. Kabupaten Pakpak Bharat merupakan penyumbang PDRB terendah untuk provinsi Sumatera Utara, adapun nilai PDRB terendah yang disumbangkan oleh kabupaten Pakpak Bharat adalah pada tahun 2020 yakni sebesar RP 850,79 miliar.

### Gambaran Data Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan singkat mengenai perbedaan data *cross section*, data *time series* dan data panel.

#### a. Data Cross Section

Data cross section merupakan data yang terdiri atas entitas yang berbeda (individu, wilayah, unit pemerintah, perusahaan dan sebagainya) untuk satu periode waktu yang sama. Berikut adalah contoh data cross section:

Tabel 2. Data Cross Section

| Kab/Kota         | Persentase Penduduk Miskin (2023) |
|------------------|-----------------------------------|
| Nias             | 15,10                             |
| Mandailing Natal | 8,86                              |
| Tapanuli Selatan | 7,01                              |
| Tapanuli Tengah  | 11,50                             |
| Tapanuli Utara   | 8,54                              |
| Toba             | 8,04                              |

b. Data Time Series

Data time series adalah data untuk satu entitas (individu, wilayah, unit pemerintah, perusahaan dan sebagainya) yang dikumpulkan pada beberapa periode waktu. Berikut adalah contoh data time series berupa presentase penduduk miskin kabupaten Karo dari tahun 2018-2023:

Tabel 3. Data *Time Series*

| Tahun | Persentase Penduduk Miskin Kab. Karo |
|-------|--------------------------------------|
| 2018  | 8,67                                 |
| 2019  | 8,23                                 |
| 2020  | 8,70                                 |
| 2021  | 8,79                                 |
| 2022  | 8,17                                 |
| 2023  | 7,98                                 |

c. Data Panel

Data panel sendiri adalah gabungan dari data cross section dan data time series yang berarti data panel terdiri dari beberapa entitas di mana setiap entitas diamati pada dua periode waktu atau lebih. Stuktur data panel adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Data Panel

| Cross-Section | Time Series | $Y$      | $X_1$     | $X_2$     | ...      | $X_k$     |
|---------------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1             | 1           | $Y_{11}$ | $X_{111}$ | $X_{211}$ | ...      | $X_{k11}$ |
|               | 2           | $Y_{12}$ | $X_{112}$ | $X_{212}$ | ...      | $X_{k12}$ |
|               | $\vdots$    | $\vdots$ | $\vdots$  | $\vdots$  | $\vdots$ | $\vdots$  |
|               | T           | $Y_{1T}$ | $X_{11T}$ | $X_{21T}$ | ...      | $X_{k1T}$ |
| 2             | 1           | $Y_{21}$ | $X_{121}$ | $X_{221}$ | ...      | $X_{k21}$ |
|               | 2           | $Y_{22}$ | $X_{122}$ | $X_{222}$ | ...      | $X_{k22}$ |
| $\vdots$      | $\vdots$    | $\vdots$ | $\vdots$  | $\vdots$  | $\vdots$ | $\vdots$  |
| N             | T           | $Y_{NT}$ | $X_{1NT}$ | $X_{2NT}$ | ...      | $X_{kNT}$ |

Dengan:

$N$  = Unit *cross section*

$T$  = Unit *time series*

$k$  = Variabel independen

Data penelitian yang digunakan terdiri dari gabungan data cross section dan data time series yakni terdiri dari 33 wilayah kabupaten/kota sebagai unit *cross section* dan dikumpulkan pada beberapa periode waktu yakni dari tahun 2020-2023 sebagai unit *time series*. Maka data penelitian telah memenuhi syarat untuk dikatakan data panel. Adapun gambaran data penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Gambaran Data Penelitian

| ID       | Kab/Kot          | Tahun    | $Y$      | $X_1$    | $X_2$    | ...      | $X_7$    |
|----------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1        | Nias             | 2020     | 2609,14  | 103,76   | 61,9     | ...      | 24       |
|          |                  | 2021     | 2666,86  | 103,94   | 62,7     | ...      | 24       |
|          |                  | 2022     | 2748,38  | 96,01    | 63,7     | ...      | 1        |
|          |                  | 2023     | 2853,24  | 121,55   | 64,6     | ...      | 5        |
| 2        | Mandailing Natal | 2020     | 9288,65  | 90,45    | 66,8     | ...      | 172      |
|          |                  | 2021     | 9585,9   | 142,41   | 67,2     | ...      | 216      |
|          |                  | 2022     | 10001,97 | 94,00    | 68,1     | ...      | 19       |
|          |                  | 2023     | 10494,85 | 124,68   | 68,6     | ...      | 14       |
| 3        | Tapanuli Selatan | 2020     | 9721,77  | 132,01   | 70,1     | ...      | 9        |
|          |                  | 2021     | 10036,71 | 134,09   | 70,3     | ...      | 1        |
|          |                  | 2022     | 10516,04 | 129,50   | 70,9     | ...      | 0        |
|          |                  | 2023     | 11053,87 | 162,81   | 71,6     | ...      | 3        |
| $\vdots$ | $\vdots$         | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ |
| 33       | Gunungsitoli     | 2020     | 3441,65  | 25,53    | 69,3     | ...      | 4        |
|          |                  | 2021     | 3519,13  | 21,42    | 69,6     | ...      | 1        |
|          |                  | 2022     | 3628,53  | 25,23    | 70,2     | ...      | 0        |
|          |                  | 2023     | 3762,59  | 27,40    | 70,7     | ...      | 2        |

## Model Regresi Panel

### Estimasi Model Regresi Data Panel

Sebelum melakukan uji asumsi klasik pada regresi panel kita terlebih dahulu harus mengestimasi data panel ke dalam tiga model yakni dengan *common effect model* (CEM), *fixed effect model* (FEM) dan *random effects model* (REM). Penting untuk melakukan estimasi terlebih dahulu pada setiap model dikarenakan pada setiap model memiliki asumsi yang berbeda, secara singkat pada *common effect model* (CEM) semua data diasumsikan homogen, pada *fixed effect model* (FEM) diasumsikan adanya heterogenitas antara unit (wilayah dan waktu) yang berkorelasi dengan variabel independen dan pada *random effects model* (REM) diasumsikan heterogenitas antara unit(wilayah dan waktu) adalah acak dan tidak berkorelasi dengan variabel independen. Untuk itu harus dilakukan estimasi pada ketiga model agar dapat diperoleh model yang paling sesuai. Apabila kita langsung memilih salah satu model tanpa mengestimasi ketiga model dan menguji model mana yang paling sesuai maka akan berakibat pada uji asumsi klasik yang tidak sesuai dengan konteks model yang sebenarnya. Berikut ini adalah hasil estimasi dari model regresi data panel.

#### a. Common Effects Model (CEM)

Berdasarkan persamaan (2.1) maka diperoleh hasil estimasi parameter dengan *common effects model* (CEM) menggunakan bantuan *software* EViews.

Tabel 5. Estimasi Parameter Common Effect Model

| Variable       | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|----------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C              | -26653,53   | 10555,89   | -2,524990   | 0,0128 |
| X <sub>1</sub> | 51,31662    | 3,339669   | 15,36578    | 0,0000 |
| X <sub>2</sub> | 7,397917    | 131,1327   | 0,056416    | 0,9551 |
| X <sub>3</sub> | -108,8659   | 225,7135   | -0,482319   | 0,6304 |
| X <sub>4</sub> | 0,022853    | 0,003673   | 6,222442    | 0,0000 |
| X <sub>5</sub> | -2,507506   | 2,203199   | -1,138120   | 0,2573 |
| X <sub>6</sub> | 0,010059    | 0,002481   | 4,054725    | 0,0001 |
| X <sub>7</sub> | 1,085339    | 2,507925   | 0,432764    | 0,6659 |

Model *common effect* yang diperoleh dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = -26653,53 + 51,31662X_{1it} + 7,397917X_{2it} - 108,8659X_{3it} + 0,022853X_{4it} - 2,507506X_{5it} + 0,010059X_{6it} + 1,085339X_{7it} \quad (4.1)$$

Dengan:

$i$  = Unit cross section/wilayah (1,2,3,...,33)

$t$  = Unit time series/waktu (2020,2021,2022,2023)

Model CEM menghasilkan nilai R-square sebesar 0,9675 yang artinya 96,75% nilai PDRB Sumatera Utara dapat dijelaskan oleh variabel yang digunakan dalam model.

#### b. Fixed Effects Model (FEM)

Berdasarkan persamaan (2) maka diperoleh hasil estimasi parameter dengan *fixed effects model* (FEM) menggunakan bantuan *software* EViews.

Tabel 6. Estimasi Parameter Fixed Effect Model (FEM)

| Variable       | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|----------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C              | -24397,49   | 10466,45   | -2,331019   | 0,0219 |
| X <sub>1</sub> | 15,94206    | 1,891280   | 8,429246    | 0,0000 |
| X <sub>2</sub> | 416,3354    | 178,7410   | 2,329267    | 0,0220 |
| X <sub>3</sub> | 70,17159    | 106,7545   | 0,657317    | 0,5126 |
| X <sub>4</sub> | -0,0000881  | 0,002443   | -0,036037   | 0,9713 |
| X <sub>5</sub> | 1,735214    | 0,740918   | 2,341980    | 0,0213 |

|       |           |          |           |        |
|-------|-----------|----------|-----------|--------|
| $X_6$ | 0,002308  | 0,001252 | 1,843500  | 0,0685 |
| $X_7$ | -0,017108 | 0,410869 | -0,041639 | 0,9669 |

Model *fixed effect* yang diperoleh dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = -24397,49 + 15,94206X_{1it} + 416,3354X_{2it} + 70,17159X_{3it} - 0,0000881X_{4it} + 1,735214 X_{5it} + 0,002308 X_{6it} - 0,017108X_{7it} \quad (4.2)$$

Dengan:

$i$  = Unit *cross section*/wilayah (1,2,3,...,33)

$t$  = Unit *time series*/waktu (2020,2021,2022,2023)

Model FEM menghasilkan nilai R-square sebesar 0,9995 yang artinya 99,95% nilai PDRB Sumatera Utara dapat dijelaskan oleh variabel yang digunakan dalam model.

#### c. *Random Effects Model (REM)*

Berdasarkan persamaan (3) maka diperoleh hasil estimasi parameter dengan *random effects model (REM)* menggunakan bantuan *software EViews*.

Tabel 7. Estimasi Parameter *Random Effect Model (REM)*

| <i>Variable</i> | <i>Coefficient</i> | <i>Std. Error</i> | <i>t-Statistic</i> | <i>Prob.</i> |
|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| $C$             | -41355,36          | 8136,708          | -5,082567          | 0,0000       |
| $X_1$           | 17,37766           | 1,755049          | 9,901524           | 0,0000       |
| $X_2$           | 554,9257           | 137,8345          | 4,026036           | 0,0001       |
| $X_3$           | 289,0949           | 97,52731          | 2,964246           | 0,0036       |
| $X_4$           | 0,021945           | 0,001637          | 13,40371           | 0,0000       |
| $X_5$           | 2,235131           | 0,702158          | 3,183232           | 0,0018       |
| $X_6$           | 0,000510           | 0,001093          | 0,466561           | 0,6416       |
| $X_7$           | 0,211426           | 0,408782          | 0,517210           | 0,6059       |

Model *random effect* yang diperoleh dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = -41355,36 + 17,37766 X_{1it} + 554,9257X_{2it} + 289,0949X_{3it} + 0,021945X_{4it} + 2,235131X_{5it} + 0,000510X_{6it} + 0,211426X_{7it} \quad (4.3)$$

Dengan:

$i$  = Unit *cross section*/wilayah (1,2,3,...,33)

$t$  = Unit *time series*/waktu (2020,2021,2022,2023)

Model REM menghasilkan nilai R-square sebesar 0,7952 yang artinya 79,52% nilai PDRB Sumatera Utara dapat dijelaskan oleh variabel yang digunakan dalam model.

#### **Pemilihan Model Regresi Data Panel**

Untuk menentukan model yang paling sesuai dalam regresi data panel harus dilakukan uji karena setiap model (CEM, FEM, REM) memiliki asumsi dan karakteristik berbeda, dengan melakukan uji pemilihan model maka akan diperoleh model mana yang paling sesuai dengan struktur data. Untuk memilih model terbaik dari antara model yang telah diestimasi maka dilakukan beberapa uji diantaranya uji Chow, uji Hasuman dan uji Lagrange Multiplier.

##### a. Uji Chow

Uji Chow dilakukan untuk memilih model terbaik antara *common effects model (CEM)* dan *fixed effects model (FEM)*. Hipotesis yang digunakan dalam uji Chow adalah sebagai berikut:

$H_0$  = Model yang terpilih *common effect*

$H_1$  = Model yang terpilih *fixed effect*

Jika nilai probabilitas *cross section*  $F < \alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$  maka  $H_0$  ditolak artinya model *fixed effects* lebih baik dibanding model *common effects*. Berikut ini hasil uji Chow yang diperoleh dengan menggunakan bantuan *software* EViews:

Tabel 8. Uji Chow

| <i>Effects Test</i> | <i>Statistic</i> | <i>Prob.</i> |
|---------------------|------------------|--------------|
| Cross-section F     | 191,565440       | 0,0000       |

Nilai F cross section = 0,0000 < 0,05 berarti *fixed effects model* lebih baik dibanding *common effects model*. Karena terpilih FEM maka perlu dilakukan uji berikutnya yakni uji Hausman untuk memilih model terbaik diantara *fixed effect model* dan *random effect model*.

b. Uji Hausman

Uji Hausman dilakukan untuk memilih model terbaik antara *fixed effects model* (FEM) dan *random effects model* (REM). Hipotesis yang digunakan dalam uji Hausman adalah sebagai berikut:

$H_0$  = Terpilih model *random effect*

$H_1$  = Terpilih model *fixed effect*

Jika *p-value* dari *Chi-Squares* <  $\alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$  maka  $H_0$  ditolak artinya model *fixed effects* lebih baik dibanding model *random effects*. Berikut ini hasil uji Chow yang diperoleh dengan menggunakan bantuan *software* EViews:

Tabel 9. Uji Hausman

| <i>Test Summary</i>  | <i>Chi-Sq. Statistic</i> | <i>Chi-Sq. d.f</i> | <i>Prob.</i> |
|----------------------|--------------------------|--------------------|--------------|
| Cross-section random | 206,494098               | 7                  | 0,0000       |

Nilai *p-value* dari *Chi-Squares* 0,0000 < 0,05 maka  $H_0$  ditolak artinya *fixed effects model* lebih baik dari model *random effects model*.

Pada uji chow FEM lebih baik dari CEM dan pada uji Hausman FEM lebih baik daripada REM maka tidak perlu dilanjutkan pada uji Lagrange Multiplier karena tidak terpilih REM maka tidak perlu dilakukan uji untuk memilih model yang paling tepat diantara REM atau CEM.

### Uji Asumsi Klasik

Setelah diperoleh model yang paling sesuai dengan data yakni *fixed effect model* (FEM) selanjutnya dilakukan uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik harus dilakukan agar hasil estimasi model valid dan baik.

a. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan atau korelasi yang sangat kuat antar variabel-variabel independen. Untuk mengetahui apakah terjadi multikolinearitas dapat dilihat dari nilai VIF variabel independen. Jika nilai VIF > 10 maka secara signifikan dapat disimpulkan bahwa terdapat multikolinearitas yang berarti ada hubungan atau korelasi yang sangat kuat antar variabel-variabel independen. Dari persamaan (2.) maka diperoleh nilai VIF dengan bantuan *software* EViews sebagai berikut.

Tabel 10. Uji Multikolinieritas

| <i>Variable</i> | VIF      |
|-----------------|----------|
| $X_1$           | 3,372420 |
| $X_2$           | 3,152942 |
| $X_3$           | 1,331531 |
| $X_4$           | 1,134522 |
| $X_5$           | 3,233154 |
| $X_6$           | 2,819612 |
| $X_7$           | 1,043351 |

Berdasarkan tabel dapat diketahui nilai VIF dari semua variabel independent  $< 10$  maka dapat disimpulkan tidak terdapat masalah multikolinieritas. Hal ini berarti tidak ada hubungan atau korelasi yang sangat kuat antar variabel-variabel independen.

b. Uji Heteroskedastisitas

Jika varians error (variabel Y) tidak konstan, maka situasi tersebut disebut sebagai heteroskedastisitas, jika asumsi heteroskedastisitas pada model tidak terpenuhi dapat mengakibatkan nilai standar error menjadi tidak akurat hal ini dapat menyebabkan hasil uji t dan uji f tidak valid karena didasarkan pada standar error yang salah.

Untuk mengetahui ada tidaknya masalah heteroskedastisitas kita menggunakan uji Gletser. Pada uji Glejser variabel bebas diregresikan dengan nilai absolut errornya, berikut ini adalah hipotesis yang digunakan pada uji Glejser:

$H_0$ : Residual Homoskedastisitas

$H_1$ : Residual Heteroskedastisitas

Jika hasil uji menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$  maka terima  $H_0$  dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah heteroskedastisitas. Hasil uji Glejser yang diperoleh bantuan *software* EViews sebagai berikut:

Tabel 11. Uji Heteroskedastisitas

| Variabel | Taraf signifikasi ( $\alpha$ ) |
|----------|--------------------------------|
| $X_1$    | 0,7390                         |
| $X_2$    | 0,6142                         |
| $X_3$    | 0,3752                         |
| $X_4$    | 0,0167                         |
| $X_5$    | 0,7593                         |
| $X_6$    | 0,0012                         |
| $X_7$    | 0,6277                         |

Berdasarkan Tabel dapat diketahui terdapat 2 variabel yang nilai signifikasinya  $< 0,05$  yakni variabel  $X_4$  dan  $X_6$  maka keputusannya adalah tolak  $H_0$  hal ini berarti terdapat masalah heteroskedastisitas. Dikarenakan terjadi masalah heteroskedastisitas maka asumsi klasik pada model regresi panel tidak terpenuhi. Maka sebelum kita melanjutkan pada uji signifikansi parameter (uji t dan uji f) kita harus mengatasi masalah heteroskedastisitas terlebih dahulu. Masalah heteroskedastisitas pada regresi data panel dapat diatasi dengan menggunakan White Robust Standard Errors.

c. White Robust Standard Errors

White *Robust Standard Errors* bekerja dengan cara mengoreksi perhitungan varians dan standar error dari koefisien regresi, tanpa mengubah nilai koefisien regresi sehingga menghasilkan hasil uji t dan uji f yang valid meskipun asumsi homoskedastisitas dilanggar. Berikut hasil estimasi model *fixed effect* dengan White *robust standard errors* dengan bantuan *software* EViews:

Tabel 12. Fixed Effect dengan White Robust Standard Errors

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| C        | -24397,49   | 7459,944   | -3,270466   | 0,0015 |
| $X_1$    | 15,94206    | 3,114564   | 5,118554    | 0,0000 |
| $X_2$    | 416,3354    | 133,9950   | 3,107097    | 0,0025 |
| $X_3$    | 70,17159    | 77,05202   | 0,910704    | 0,3648 |
| $X_4$    | -0,0000881  | 0,003752   | -0,023469   | 0,9813 |
| $X_5$    | 1,735214    | 0,754463   | 2,299933    | 0,0237 |
| $X_6$    | 0,002308    | 0,001296   | 1,780530    | 0,0783 |
| $X_7$    | -0,017108   | 0,235142   | -0,072757   | 0,9422 |

Dengan memperoleh perbaikan terhadap masalah heteroskedastisitas maka dapat dilanjutkan pada uji signifikansi parameter.

### Uji Signifikansi Parameter

#### a. Uji Serentak (Uji F)

Uji F bertujuan untuk menentukan apakah seluruh variabel independen secara bersama-sama (simultan) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen dalam model regresi. Jika nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak artinya variabel independen secara serentak (bersama-sama) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Berikut adalah hipotesis dari uji F:

$H_0$  = variabel independen secara simultan tidak mempengaruhi variabel dependen.

$H_1$  = variabel independen secara serentak mempengaruhi variabel dependen.

Jika nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak artinya variabel independen secara serentak (bersama-sama) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Berikut adalah hasil uji F dengan *fixed effect-White Robust Standard Errors* yang diperoleh dengan bantuan *software EViews*:

Tabel 13. Uji Serentak (Uji F)

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <i>F-statistic</i>        | 4903,926 |
| <i>Prob (F-statistic)</i> | 0,000000 |

Berdasarkan model yang terpilih yakni *fixed effects model* dengan sampel ( $n = 132$ ) dengan satu variabel bebas dan tujuh variabel terikat maka diperoleh  $F_{tabel} = 2,08$ . Berdasarkan tabel 4.7 diperoleh nilai *prob (F-statistic)* = 0.000000 < 0,05 serta  $F_{hitung} = 4903,926$  lebih besar dari  $F_{tabel} = 2,08$  maka kesimpulannya adalah tolak  $H_0$  artinya variabel independen secara serentak mempengaruhi variabel dependen. Hipotesis dari pengujian secara individu adalah sebagai berikut:

#### b. Uji Individu (Uji T)

Uji individu bertujuan untuk menguji apakah variabel independen (secara individu) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon.

$H_0$  = variabel independen ke-i tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

$H_1$  = variabel independen ke-i berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen.

$H_0$  ditolak jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  hal ini berarti variabel independen berpengaruh signifikan terhadap model. Berikut adalah hasil uji T dengan *fixed effect-White Robust Standard Errors* yang diperoleh dengan bantuan *software EViews*:

Tabel 14. Uji Individu (Uji T)

| <i>Variable</i> | <i>t-Statistic</i> | <i>Prob.</i> |
|-----------------|--------------------|--------------|
| $X_1$           | 5,118554           | 0,0000       |
| $X_2$           | 3,107097           | 0,0025       |
| $X_3$           | 0,910704           | 0,3648       |
| $X_4$           | -0,023469          | 0,9813       |
| $X_5$           | 2,299933           | 0,0237       |
| $X_6$           | 1,780530           | 0,0783       |
| $X_7$           | -0,072757          | 0,9422       |

Berdasarkan model yang terpilih yakni *fixed effects model-White Robust Standard Errors* dengan sampel ( $n = 132$ ) dengan satu variabel bebas dan tujuh variabel terikat maka diperoleh nilai  $t_{tabel} = 1,97928$  dan berdasarkan hasil uji T pada tabel 4.8 terdapat dua variabel bebas yang memiliki nilai probabilitas < taraf signifikan dan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yakni variabel  $X_1, X_2$  dan  $X_5$  artinya pada ketiga variabel ini  $H_0$  ditolak. Dapat diartikan

bahwa hanya ada tiga variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap nilai PDRB Sumatera Utara yakni variabel pendapatan asli daerah ( $X_1$ ), variabel indeks pembangun manusia ( $X_2$ ) dan variabel pengeluaran pemerintah ( $X_5$ ).

#### Model Terbaik

Berdasarkan hasil uji Chow dan uji Hausman maka diperoleh model yang paling sesuai dengan data penelitian adalah *fixed effect*. Pada uji asumsi klasik diketahui adanya masalah heteroskedastisitas pada data oleh sebab itu dilakukan *White Robust Standard Errors* agar hasil uji T dan uji F valid. Hasil dari uji signifikansi parameter menunjukkan bahwa variabel independen secara serentak mempengaruhi variabel terikat, terdapat tiga variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap model yakni variabel pendapatan asli daerah ( $X_1$ ), variabel indeks pembangun manusia ( $X_2$ ) dan variabel pengeluaran pemerintah ( $X_5$ ). Model terbaik yang terpilih dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = -24397,49 + 15,94206X_{1it} + 416,3354X_{2it} + 1,735214 X_{5it} \quad (4.4)$$

Dengan:

$i$  = Unit *cross section*/wilayah (1,2,3,...,33)

$t$  = Unit *time series*/waktu (2020,2021,2022,2023)

Berikut contoh perhitungan estimasi model PDRB Sumatera Utara dengan  $i = 3$  (kabupaten Tapanuli Selatan) dan  $t = 2023$  dengan mensubstitusi nilai dari variabel-variabel independen dari model.

$$Y = -24397,49 + 15,94206PAD_{it} + 416,3354IPM_{it} + 1,735214 Pengeluaran Pemerintah_{it} \quad (4.5)$$

$$Y = -24397,49 + 15,94206(162,81) + 416,3354(71,6) + 1,735214(1810,8)$$

$$Y = -24397,49 + 2595,53 + 29809,61 + 3142,13$$

$$Y = 11149,78$$

Hasil estimasi nilai PDRB kabupaten Tapanuli Selatan tahun 2023 adalah Rp. 11.149,78 miliar. Hasil estimasi yang diperoleh memiliki selisih sebesar Rp. 95,91 miliar dengan nilai asli PDRB kabupaten Tapanuli Selatan sebesar Rp. 11.053,87 miliar.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data panel dengan bantuan software Eviews diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model yang paling sesuai dengan untuk PDRB Sumatera Utara tahun 2020-2023 adalah fixed effect dengan persamaan sebagai berikut:  

$$Y = -35563,74 + 16,74156 PAD + 660,0981 IPM + 1,667042 Pengeluaran Pemerintah$$
2. Berdasarkan fixed effects model diperoleh bahwa variabel pendapatan asli daerah (PAD), indeks pembangun manusia (IPM), tingkat pengangguran terbuka (TPT), jumlah penduduk, pengeluaran pemerintah, upah minimum kabupaten/kota dan bayi gizi buruk secara bersama-sama menghasilkan nilai R-square sebesar 0,9995 hal ini berarti 99,95% nilai PDRB Sumatera Utara dapat dijelaskan dengan variabel yang digunakan dalam model sementara itu 0,05% sisanya dapat dijelaskan dengan variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam model.

#### Saran

Setelah menyelesaikan penelitian ini, peneliti menemukan 3 variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap PDRB Sumatera Utara tahun 2020-2023,

diharapkan pemerintah dapat mengevaluasi kebijakan yang berfokus pada variabel yang berpengaruh signifikan. Bagi peneliti selanjutnya yang masih ingin melanjutkan penelitian mengenai model PDRB Sumatera Utara disarankan agar mencari faktor lain diluar penelitian ini yang nantinya dapat berpengaruh signifikan pada model, penelitian ini menggunakan periode waktu 4 tahun (2020-2023) untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan data panel dengan jangka waktu lebih panjang dan membandingkan hasil yang diperoleh dengan penelitian ini.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R. (2015). Pemodelan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Analisis Regresi Spasial Data Panel. <http://repository.unj.ac.id/id/eprint/29528>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2023). Statistik Keuangan Pemerintah Daerah Provinsi Sumatera Utara. Sustainability (Switzerland), 14. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- Logaritma, S. (2020). Produk Domestik Regional Bruto Provinsi-Provinsi di Indonesia Menurut Lapangan Usaha (pp. 7823–7830).
- Mubarak, R. (2021). Pengantar Ekonometrika Edisi Pertama.
- Putra, W. (2018). PEREKONOMIAN INDONESIA Penerapan Beberapa Teori Ekonomi Pembangunan Indonesia.
- Ratnasari, V., Audha, S. H., & Dani, A. T. R. (2023). Statistical modeling to analyze factors affecting the middle-income trap in Indonesia using panel data regression. *MethodsX*, 11(July), 102379. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102379>
- Soleha, R. (2023). Regresi Spasial Menggunakan Matriks Pembobot Inverse-Distance (Studi Kasus: Tingkat Pengangguran Terbuka Pada Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi Tahun 2021).
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2020). Introduction to Econometrics. <https://www.sea-stat.com/wp-content/uploads/2020/08/James-H.-Stock-Mark-W.-Watson-Introduction-to-Econometrics-Global-Edition-Pearson-Education-Limited-2020.pdf>
- Suardin, M., Bustan, M. N., & Ahmar, A. S. (2020). Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Regresi Data Panel. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 2(3), 158. <https://doi.org/10.35580/variansiunm14637>
- Sugiyanto, E. K., Subagyo, E., Nugroho, W. C. A., Jacob, J., Berry, Y., Nuraini, A., Sudjono, & Syah, S. (2022). Konsep dan Praktik Ekonometrika Menggunakan Eviews. In *Academia Publication* (p. 179). Academia Publication.
- Tri Basuki, A., & Yuliadi, I. (2015). Electronic data processing. In *Hospitals* (Vol. 44, Issue 11). Danisa Media. <https://doi.org/10.2307/3008753>
- Trinugroho, I., & Doddy Ariefianto, M. (2021). Statistik dan Ekonometrika Terapan Aplikasi dengan STATA. Erlangga.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Massachusetts Institute of Technology.