Model Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dengan Menggunakan Regresi Data Panel

Yuni Sarah Siregar
Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author: yunisiregar477@gmail.com

Abstrak

Pemerintah Indonesia menyadari jika pembangunan nasional merupakan salah satu cara dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat. Bersamaan dengan tujuan tersebut, berbagai tindakan dalam Pembangunan daerah sudah dilakukan. (Astuti al, e., 2022). Untuk mengukur kesuksesan pembangunan suatu negara maka parameter yang digunakan adalah pertumbuhan ekonomi suatu negara. Di tingkat daerah, pertumbuhan ekonomi diamati melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Tujuan utama dari penelitian ini adalah memodelkan PDRB di Sumatera Utara dengan pendekatan regresi data panel dan untuk mengetahui faktor-faktor utama yang membawa pengaruh signifikan terhadap PDRB. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga bulan Mei 2025 di Digital Library Universitas Negeri Medan. Data yang digunakan adalah data panel yang mencakup 33 wilayah Kabupaten/Kota di Sumatera Utara dalam periode tahun 2017-2022. Data dianalisis dengan pendekatan regresi data panel. Menurut pengujian chow dan hausman diketahui jika Fixed Effect Model merupakan model regresi yang terbaik pada penelitian ini. Berdasarkan output pengujian simultan t diketahui bahwa pengeluaran pemerintah, indeks pembangunan manusia dan Tingkat pengangguran terbuka merupakan faktor-faktor yang membawa pengaruh signifikan terhadap PDRB dengan koefisien signifikansi sebesar 0.789 atau 78,9%.
Kata kunci: Data Panel; Fixed Effect Model; Domestik Regional Bruto

Abstract

The Indonesian government recognizes that national development is one way to realize the welfare of the community. Along with this goal, various actions in regional development have been carried out. (Astuti et al., 2022). To measure the success of a country's development, the parameter used is a country's economic growth. At the regional level, economic growth is observed through Gross Regional Domestic Product (GRDP). The main objective of this study is to model GRDP in North Sumatra using a panel data regression approach and to determine the main factors that have a significant influence on GRDP. This study was conducted from March to May 2025 at the Digital Library of Medan State University. The data used is panel data covering 33 regencies/cities in North Sumatra in the period 2017-2022. The data was analyzed using a panel data regression approach. According to the Chow and Hausman test, it is known that the Fixed Effect Model is the best regression model in this study. Based on the output of the simultaneous t-test, it is known that government expenditure, the human development index, and the open unemployment rate are factors that have a significant influence on GRDP with a significance coefficient of 0.789 or 78.9%.
***Keywords**: Panel Data, Fixed Effect Model, Gross Regional Domestic Product*

Citation: Siregar, Y. S. (2025). Model Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dengan Menggunakan Regresi Data Panel. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 275 – 281.

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia menyadari jika pembangunan nasional merupakan upaya untuk mencapai kesejahteraan masyarakat. Bersamaan dengan tujuan tersebut, berbagai tindakan dalam pembangunan daerah sudah dilakukan. (Astuti et al., 2022). Untuk mengukur kesuksesan pembangunan suatu daerah maka parameter yang dapat digunakan adalah pertumbuhan ekonomi suatu daerah tersebut. Secara umum, pertumbuhan ekonomi merupakan suatu pertambahan produk dan layanan yang diproduksi melalui kegiatan ekonomi pada regional dengan rentang waktu tertentu. Semakin tinggi tingkat pertumbuhan ekonomi, semakin baik pula pembangunan suatu wilayah tersebut (Aswan, 2023).

Pendapatan nasional merupakan tolak ukur dalam menilai aktivitas ekonomi suatu negara. Secara nasional ukuran yang diaplikasikan dalam mengamati pertumbuhan ekonomi adalah Produk Domestik Bruto (PDB), pada level daerah, ukuran yang dimanfaatkan adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (Postiglione et al., 2020). Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (2021), PDRB adalah semua produk dan layanan yang diciptakan oleh keseluruhan perangkat ekonomi di dalam regional dan rentang masa tertentu. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dimanfaatkan untuk mengamati pertumbuhan ekonomi setiap tahun, sehingga tujuan perekonomian daerah menjadi lebih terarah. PDRB juga menjadi parameter untuk menilai seberapa jauh kesuksesan pemerintah dalam mengelola sumber daya yang tersedia sehingga bisa dimanfaatkan untuk perancangan dan penetapan keputusan. Pada penelitian Pratiwi (2020), PDRB digunakan sebagai parameter yang berfungsi untuk memperkirakan

pertumbuhan ekonomi suatu regional.

PDRB menjelaskan bagaimana suatu lingkungan mengendalikan dan mengatur potensi yang ada. Di Provinsi Sumatera Utara sendiri, yang mencakup 8 kota dan 25 kabupaten, dengan jumlah penduduk 14.936.148 jiwa pada tahun 2020, PDRB menunjukkan perkembangan positif setiap tahun (Prasetyanto, 2022). Hal ini diketahui melalui data yang diperoleh dari BPS, yaitu pertumbuhan PDRB di provinsi Sumatera Utara dengan kenaikan dari 2,73% pada tahun 2020 dan menjadi 4,65% pada tahun 2023, yang artinya terdapat pertumbuhan ekonomi yang positif. Berdasarkan kenaikan tersebut, diketahui bahwa daerah tersebut mengalami peningkatan dalam perekonomian. Pembangunan susunan perekonomian daerah yang baik lewat prosedur perancangan dalam menetapkan strategi dan kebijakan sehingga keputusan yang ditetapkan mampu memperoleh tujuan yang maksimal, dengan mendayagunakan sumber daya yang ada. Oleh karena itu data statistik memiliki kontribusi penting untuk perancangan, penetapan keputusan dan pengevaluasiaan hasil pembangunan dan untuk menetapkan kebijakan di waktu yang akan datang. Pemodelan yang baik akan mendukung dalam mengoptimalkan strategi aktivitas pembangunan di daerah tersebut, dengan cara mengetahui faktor-faktor yang membawa pengaruh signifikan terhadap PDRB. Untuk memperoleh model yang baik maka, pendekatan yang tepat dibutuhkan, yaitu model data panel.

Data panel adalah kombinasi data runtun waktu dan lintas individu (Ralmbe, 2019). Penggabungan ini mampu menangani masalah multikolinieritas antar variabel. Menurut Widarjono (2005) kelebihan regresi data panel yaitu: 1) data panel sanggup menduga keberagaman individu dengan ekspilisit; 2) data panel sanggup mengontrol keberagaman oleh karena itu metode ini bisa dimanfaatkan untuk menyusun model yang kompleks; 3) data panel juga melakukan observasi lintas individu yang berulang kali, akibatnya metode ini bisa digunakan dalam study of dynamic adjustment; 4) data panel bisa digunakan untuk mengkaji model yang kompleks; dan 5) data panel bisa dimanfaatkan untuk mengurangi bias yang muncul yang disebabkan oleh penggabungan data individu.

Beragam studi terdahulu telah menerapkan analisis regresi panel data dalam membangun model PDRB, yaitu: Nandita et al. (2019), dalam penelitiannya Regresi Data Panel yaitu mengidentifikasi variabel-variabel yang berdampak akan PDRB di wilayah DIY periode 2011– 2015, menemukan bahwa model regresi panel data yang paling relevan pada data PDRB di Provinsi DIY adalah model efek acak, dengan faktor-faktor yang memiliki pengaruh signifikan, yaitu investasi dan jumlah penduduk. Selanjutnya, kajian oleh Kesuma et al. (2024) yaitu Pemodelan PDRB di Indonesia dalam rentang waktu 2018–2021 memakai Analisis Regresi Data Panel, menunjukkan bahwa menurut pengujian *Chow* dan *Hausman*, model regresi panel yang paling relevan pada pemodelan PDRB adalah Model Efek Tetap. Dalam model tersebut, variabel investasi Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan skala usaha koperasi memberikan pengaruh pada PDRB. Sementara itu, riset oleh Yuliana et al. (2022) dalam penelitiannya Analisis Variabel-variabel yang memiliki dampak pada PDRB pada wilayah Kalimantan Timur yang menggunakan regresi data panel ditemukan bahwa pendekatan yang paling sesuai untuk menjelaskan dampak pelaksanaan penanaman modal juga banyaknya proyek pada PDRB adalah Model Efek Umum. Seperti penjelasan diatas tulisan ini bermaksud untuk memodelkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan pendekatan regresi data panel.

METODE PENELITIAN

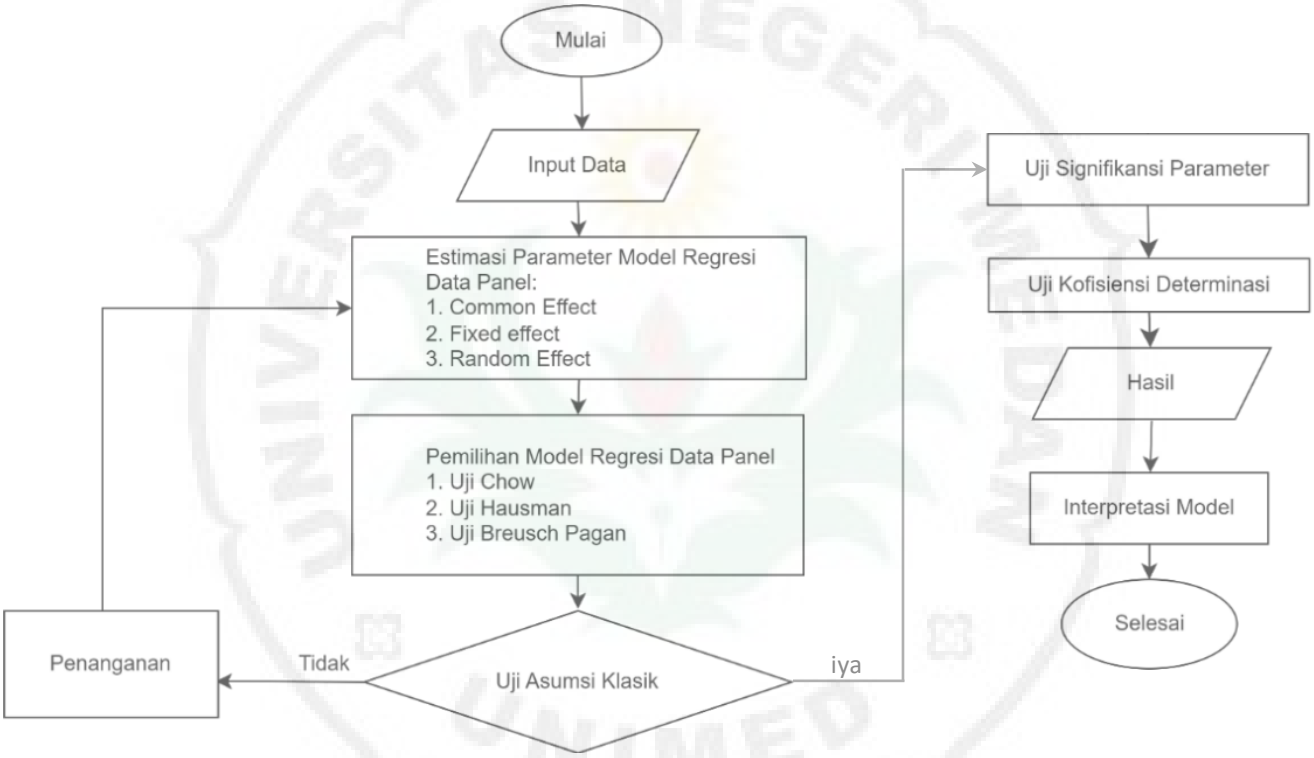
Penelitian ini memakai data sekunder yang diserap lewat situs resmi Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. Data yang dimanfaatkan ialah rentang waktu 2017–2022 selama 6 tahun. Pemilihan rentang waktu tersebut merujuk pada studi terdahulu, seperti Fitriani et al. (2024) yang dalam penelitiannya yaitu pemodelan tingkat kemiskinan di Provinsi Sulawesi Tenggara (2017-2020) memperoleh koefisien determinasi (R^2) mendekati 100%. Muamal et al. (2022) yang mengkaji pemodelan IPM di Sulawesi Tenggara (2017-2020) mendapatkan nilai R^2 sebesar 75,40%. Selain itu, Saputri et al. (2020) yang meneliti unsur pokok serta teknis nilai saham di bidang properti (2016-2018) memperoleh R^2 sebesar 99%. Berdasarkan acuan tersebut, periode 6 tahun dipilih karena dianggap memadai untuk membangun model dengan R^2 lebih dari 67%, yang menurut Chin (1998) mampu menilai kemampuan variabel independen dalam menerangkan keberagaman variabel dependen dengan amat baik.

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan digolongkan ke dalam dua bagian, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah faktor-faktor yang berpotensi memengaruhi maupun membawa pengaruh signifikan pada variabel dependen, sementara itu variabel dependen merupakan variabel yang terpengaruh dengan variabel independent. Berikut merupakan variabel- variabel yang digunakan pada tulisan ini

yang dapat diperhatikan pada table 1. Penelitian ini akan membahas tahapan-tahapan metode penelitian mengenai pemodelan regresi data panel. Berdasarkan pada permasalahan yang ada, tahapan pendekatan regresi data panel lebih detail pada gambar 1.

Table 1. Variabel Penelitian

1	Keterangan	Satuan
y	Produk Domestik Regional Bruto	Miliar Rupiah
x_1	Pengeluaran Pemerintah	Miliar Rupiah
x_2	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	Persen
x_3	Indeks Pembangunan Manusia	Persen
x_4	Tingkat Pengangguran Terbuka	Persen



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan regresi data panel yang dimanfaatkan dalam penelitian ini mencakup tiga jenis model, yakni Model Efek Umum (*Common Effect Model*), Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*), dan Model Efek Acak (*Random Effect Model*). Hasil estimasi dari ketiga model tersebut disajikan sebagai berikut (Alamsyah *al, e*; 2022). Model Efek Umum adalah pendekatan yang menyatukan data runtun waktu dengan data cross sectional. Dalam penelitian ini, data runtun waktu meliputi periode tahun 2017 hingga 2022, sedangkan data cross sectional mencakup 33 Kabupaten/Kota di wilayah Sumatera Utara. Hasil estimasi parameter dari model efek umum disajikan dalam Tabel 2, sementara proses perhitungan lengkapnya bisa dilihat pada lampiran.

Tabel 2. Output Estimasi Parameter Model Efek Umum

Variable	*Coefficient*	*Std.Error*	*Prob*
C	1518.564	485.6	0.0021
x_1	6.370428	1.034	0.0000
x_2	0.194672	0.368	0.5983
x_3	1.095402	8.988	0.9031
x_4	-324.0919	183.89	0.0799

Berdasarkan Tabel 2, pendekatan model efek umum dapat dirumuskan dalam bentuk persamaan $\hat{y} = 1518.564 + 6.3x_{1it} + 0.19x_{2it} + 1.09x_{3it} - 324.09x_{4it}$. Hasil estimasi parameter model efek tetap dipaparkan pada Tabel 3, sementara proses perhitungan lengkapnya bisa diperhatikan pada lampiran. Merujuk pada Tabel 3, model efek tetap dapat dirumuskan dalam bentuk persamaan $\hat{y} = 681.64 + 4.01x_{1it} + 0.09x_{2it} + 19.3x_{3it} - 270.8x_{4it}$.

Tabel 3. Output Estimasi Parameter Model Efek Tetap

Variable	Coefficient	Std.Error	Prob
C	681.64	261.65	0.0103
x_1	4.01	0.53	0.000
x_2	0.09	0.18	0.6111
x_3	19.3	4.91	0.0001
x_4	-270.8	100.44	0.0080

Tabel 4. Hasil Estimasi Parameter Model Efek Acak

Variable	Coefficient	Std.Error	Prob
C	875.99	344.75	0.0120
x_1	4.51	0.53	0.000
x_2	0.11	0.18	0.5288
x_3	15.18	4.81	0.0019
x_4	-289.59	98.49	0.0038

Hasil estimasi parameter pada model efek acak dipaparkan pada tabel 4, Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, pendekatan model efek acak dapat dirumuskan dalam bentuk persamaan $\hat{y}$ = 875.99 + 4.51x_{1it} + 0.11x_{2it} + 15.18x_{3it} − 289.59x_{4it}. Untuk memilih pendekatan model yang terbaik saat melakukan pendugaan regresi data panel dilakukan tiga pengujian; (1) Pengujian Chow; (2) Pengujian Hausman; dan (3) pengujian Breusch-Pagan. Pengujian *Chow* dilakukan dengan maksud untuk menentukan model yang paling sesuai diantara Model Efek Umum (*Common Effect Model*) dan Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*) dalam proses pendugaan data panel. Adapun asumsi yang digunakan (1) H_0 : $\beta_{0_1} = \beta_{0_2} = \beta_{0_3} = \cdots = \beta_0$ (model efek umum); dan H_1: terdapat satu intersep β_{0_i} yang tidak sama (model efek tetap). Output dari pengujian *Chow* dipaparkan pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa *p-value Cross-section F* sebesar 0,0000 < 0,05 dan *Cross- section Chi-Square* sebesar 0,0000 < 0,05. Akibatnya H_0 tidak diterima dan H_1 diterima, artinya model terbaik pada pengujian *chow* adalah model efek tetap.

Tabel 5. Output Pengujian *chow*

Effect Test	*Statistic*	*Chi Sq-d.f*	*Prob*
Cross-section F	16.015651	(32,128)	0.0000
Cross-section Chi-square	265.6863	32	0.0000

Pengujian *hausman* digunakan untuk menetapkan model terbaik antara Model efek acak (*Random Effect Model*) maupun Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*) dalam pendugaan data panel. Asumsi yang digunakan Adalah (Widarjono,2005); H_0:$corr(X_{it}, \varepsilon_{it})$ = 0 (Model yang digunakan model efek acak); H_1: $corr(X_{it}, \varepsilon_{it}) \neq 0$ (Model yang digunakan model efek tetap). jika besar probabilitas *Cross-section random* adalah 0,0000 < 0,05. Akibatnya hipotesis nol (H_0) tidak diterima namun hipotesis alternatif (H_1) diterima, maka dapat disimpulkan model terbaik berdasarkan pengujian *Hausman* adalah model efek tetap.

Pengujian *Breusch-Pagan* digunakan untuk menetapkan model paling sesuai di antara model efek umum dan model efek acak yang akan digunakan. Hipotesis dari pengujian Breusch- Pagan yang digunakan pada penelitian ini Adalah (Widarjono,2005): H_0: σ^2 = 0 (model yang digunakan model efek umum) dan H_1: $\sigma^2 \neq 0$ (model yang digunakan model efek acak). Berdasarkan hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa besar probabilitas *Cross-section Breusch-Pagan* adalah 0,0000 < 0,05. Akibatnya hipotesis nol (H_0) tidak diterima namun hipotesis alternatif (H_1) diterima, maka dapat disimpulkan model terbaik berdasarkan pengujian *Breusch-Pagan* adalah model efek acak.

Berdasarkan Output dari pengujian *Chow*, *Hausman* dan *Breusch-Pagan* diketahui jika model efek tetap adalah model terbaik dalam membangun model regresi data panel pada kasus ini. Hasil uji Chow menunjukkan bahwa model efek tetap lebih sesuai dibandingkan model efek biasa (common effect), sedangkan hasil uji Hausman menunjukkan bahwa model efek tetap lebih tepat digunakan dibandingkan model efek acak (random effect). Dengan demikian, karena model efek tetap terpilih sebanyak dua kali dalam pengujian tersebut, maka model efek tetap dapat disimpulkan sebagai model terbaik yang digunakan dalam mengetahui faktor-faktor utama yang memberikan pengaruh signifikan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Sumatera Utara akan memakai estimasi parameter dari model efek tetap.

Pengujian normalitas berfungsi untuk melihat sisaan pada model regresi apakah berdistribusi normal atau

tidak (Widarjono, 2005). Dalam penelitian ini, output diamati melalui pengujian *Jarque-Bera* (JB). Asumsi yang digunakan adalah; H_0 : Sisaan tidak berdistribusi normal dan H_1 : Sisaan berdistribusi normal. Berdasakarkan hasil analisis diperoleh nilai probabilitas lebih tinggi dari tingkat kepercayaan 5% yaitu 0,139226 > 0,05. Akibatnya, H_0 tidak diterima dan H_1 diterima, artinya model sudah berdistribusi normal.

Asumsi multikolinearitas berfungsi untuk mendeteksi hubungan linier antar variabel independent di regresi data panel. Dalam penelitian ini, hal tersebut diperiksa melalui matriks hubungan antar variabel independent. Berikut adalah Output pengujian multikolinearitas diperoleh nilai VIF pada setiap variabel $\boldsymbol{X_1}$ (1.007);$\boldsymbol{X_2}$ (1.011); $\boldsymbol{X_3}$ (1.051); dan $\boldsymbol{X_4}$ (1.0491). Sebagaimana hasil tersebut bisa dilihat jika antar variabel independent bebas multikolinearitas. Menurut Ramadhani & Bina (2021) nilai VIF yang didapat melebihi angka 10, maka dianggap kurang memuaskan atau menunjukkan adanya multikolinearitas. Hal ini bisa dilihat melalui nilai VIF seluruh variabel independent yang kurang dari 10. Maka dari itu, model regresi ini menunjukkan bebas multikolinearitas.

Pengujian heteroskedastisitas dalam penelitian ini dengan memanfaatkan pengujian *Glejser*. Asumsi yang digunakan adalah; H_0 : Sisaan mengalami heteroskedastisitas; dan H_1 : Sisaan bebas heteroskedastisitas. Berikut output pengujian Heteroskedastisitas (Widarjono, 2005), pada setiap variabel sebagai berikut; $\boldsymbol{C}$ (0.96); $\boldsymbol{x_1}$ (0.11); $\boldsymbol{x_2}$ (0.20); $\boldsymbol{x_3}$ (0.82); $\boldsymbol{x_4}$ (0.84). berdasarkan hasil pengujian menggunakan Uji *Glejser* bisa dilihat jika variabel independent x_1 , x_2 , x_3 , dan x_4 mempunyai besar probabilitas yang lebih besar dari taraf signifikan 5% maka H_0 tidak diterima dan H_1 diterima. Maka bisa disimpulkan bahwa sisaan bebas heteroskedastisitas.

Pengujian autokorelasi pada penelitian ini dengan memanfaatkan pengujian *Durbin- Watson*. Asumsi yang digunakan; H_0: Bebas autokorelasi dalam model; dan H_1: Ada autokorelasi dalam model, hasil output pengujian heteroskedastisitas diperoleh output pengujian statistik F dengan tingkat kepercayaan 5%, dimana nilai *Durbin-Watson* sebesar 2.148264 berada di antara dU (1.7482) dan 4 – dU (4 – 1.7482 = 2.2518). Karena 1.7482 < 2.1482 < 2.2518, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi, baik positif maupun negatif.

Uji Goodness of Fit

Pengujian Simultan atau pengujian F digunakan untuk mengevaluasi secara simultan. Dengan demikian, dapat dipahami jika variabel independent yang digunakan di kajian secara bersamaan memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Asumsi yang digunakan; H_0: $\beta_1 = \beta_2 = \cdots = \beta_k = 0$ dan H_1: setidaknya ada satu $\beta_k \neq 0$. Berikut ini adalah output pengujian Simultan diperoleh F hitung > F tabel yakni 19.04108 > 2,61 dan *prob F-statistik* lebih kecil dari taraf signifikansi 5% yaitu 0,0000 < 0,05. Oleh karena itu, H_0 tidak diterima dan H_1 diterima, yang artinya variabel Pengeluaran Pemerintah, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Indeks Pembangunan Manusia, dan Tingkat Pengangguran Terbuka membawa pengaruh signifikan secara bersamaan terhadap PDRB.

Pengujian parsial atau pengujian t digunakan dalam menguji jika tiap-tiap variabel independent dalam penelitian ini memberikan dampak berarti secara parsial terhadap variabel dependen. Asumsi yang digunakan adalah; H_0: $\beta_j = 0$ dan H_1: $\beta_j \neq 0$; $j = 1,2, \ldots, k$. Berikut ini adalah output pengujian parsial ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Output Pengujian Statistik t

Variabel	***t – statistic***	***Prob***
$\boldsymbol{C}$	2.606	0.0103
$\boldsymbol{x_1}$	7.497	0.0000
$\boldsymbol{x_2}$	0.509	0.6111
$\boldsymbol{x_3}$	3.947	0.0001
$\boldsymbol{x_4}$	-2.69	0.0080

Berdasarkan table 6 maka dapat diketahui jika; (1) pada variabel Pengeluaran Pemerintah (x_1), $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu 7.497> 1.97 dan signifikansi kurang dari taraf kepercayaan 5% yaitu 0.0000 < 0.05, akibatnya H_0 tidak diterima dan H_1 diterima atau variabel Pengeluaran Pemerintah memberikan pengaruh signifikan terhadap PDRB (y); (2) Pada variabel Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (x_2), besar $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu 0.509< 1.97 dan besar signifikansi > taraf kepercayaan 5% yaitu 0.6111> 0.05, akibatnya H_0 diterima dan H_1 tidak diterima atau, variabel Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap PDRB (y); (3) pada variabel Indeks Pembangunan Manusia (x_3), $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu 3.947 > 1.97 dan besar signifikansi < taraf kepercayaan 5% yaitu 0.0001< 0.05, akibatnya H_0 tidak diterima dan H_1 diterima atau, variabel variabel Indeks Pembangunan Manusia memberikan pengaruh signifikan terhadap PDRB (y); (4) pada variabel Tingkat Pengangguran Terbuka (x_4), besar $t_{hitung} > t_{tabel}$yaitu 2.69 > 1.97 dan besar signifikansi < taraf kepercayaan 5% yaitu 0.0080 < 0.05, akibatnya H_0 ditolak dan H_1 diterima atau variabel Tingkat Pengangguran Terbuka memberikan pengaruh signifikan terhadap PDRB (y).

Koefisien determinasi dimanfaatkan untuk menilai kesanggupan variabel independent dalam menerangkan keberagaman variabel dependen. Penggunaan *adjusted* R^2 dalam penelitian ini dipilih karena memiliki keunggulan dibandingkan R^2 dalam hal penyesuaian terhadap jumlah variabel independen dalam model. Secara teoritis, nilai R^2 cenderung meningkat seiring penambahan variabel independen, meskipun variabel tersebut tidak signifikan secara statistik. Hal ini dapat menimbulkan bias dalam penilaian kecocokan model jika hanya menggunakan R^2 (Ghozali, 2016). Sementara itu, $adjusted\ R^2$ memberikan penyesuaian terhadap jumlah variabel dan ukuran sampel, sehingga hanya akan meningkat apabila penambahan variabel independen memang memberikan kontribusi dalam menjelaskan variasi variabel dependen. Oleh karena itu, $adjusted\ R^2$ lebih akurat untuk mengevaluasi kualitas model regresi yang melibatkan banyak variabel (Widarjono, 2005).

Dalam konteks penelitian ini, model regresi data panel yang digunakan melibatkan lebih dari satu variabel independen, sehingga pemanfaatan $adjusted\ R^2$ dianggap lebih relevan dalam mengukur daya jelaskan model. Selain itu, $adjusted\ R^2$ juga membantu peneliti dalam memilih model terbaik dari beberapa model berdasarkan jumlah variabel. Output dari pengujian koefisien determinasi *adjusted R Square* sebesar 0.798397 (79,8%). Koefisien determinasi yang disesuaikan mengindikasikan jika variabel independent yang meliputi Pengeluaran Pemerintah, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Indeks Pembangunan Manusia, juga Tingkat Pengangguran Terbuka sanggup menerangkan variasi. Produk Domestik Regional Bruto sebesar 79,8%, dengan sisaannya, yaitu 20,2%, dipengaruhi faktor lain yang tidak termasuk pada model penelitian ini.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, pertama model regresi data panel yang terbaik pada model Produk Domestik Regional Bruto di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2017-2022 berdasarkan pengujian Chow, Hausman, dan *Breusch-pagan* adalah *Fixed Effect Model* (Model efek tetap) yang telah melalui uji asumsi dengan *adjusted R-Squared* sebesar 79,8%, dengan persamaan $\hat{y} = 681.64 + 4.01x_{1it} + 0.09x_{2it} + 19.3x_{3it} - 270.8x_{4it}$. Kesimpulan kedua variabel independent yang membawa pengaruh signifikan terhadap Produk Domestik Regional Bruto di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2017-2022 berdasarkan pengujian parsial adalah variabel Pengeluaran Pemerintah (x_1), Indeks Pembangunan Manusia (x_3), dan Tingkat Pengangguran Terbuka (x_4).

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan anugerah dan kasih karunia yang begitu besar, sehingga penelitian yang berjudul "Model Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Sumatera Utara dengan Menggunakan Regresi Data Panel" ini sampai pada tahap penyelesaian dengan baik. Dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada; (1) Bapak Prof. Dr. Ir. Baharuddin, S.T., M.Pd., selaku Rektor Universitas Negeri Medan; (2) Ibu Dr. Ani Sutiani, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan; (3) Bapak Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing; (4) kedua orang tua tercinta; dan (5) semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan serta arahan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, I. F., & al, e. (2022). ANALISIS REGRESI DATA PANEL UNTUK MENGETAHUI FAKTOR YANG MEMENGARUHIJUMLAH PENDUDUK MISKINDI KALIMANTAN TIMUR. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*, (pp. 254-266). Samarinda.

Almumtazah, N., Azizah, N., Putri, Y. L., & Novitasari, D. C. R. (2021). Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana. Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan, 18(1), 31–40.

Astuti, N. K., & al, e. (2022). MEMODELKAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO DI INDONESIA MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL SPASIAL. *E-Jurnal Matematika* , 184-190.

Aswan, N., & al, e. (2023). Analisis Regresi Pada Pengaruh PDRB Menurut Lapangan Usaha Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Kabupaten Tapanuli Selatan. *TUTURAN*, 122-130.

BPS, K. D. (2018). *PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) KABUPATEN DHARMASRAYA MENURUT PENGELUARAN BADAN PUSAT STATISTIK 2013-2017.* Pulau Punjung: Badan Pusat Statistik Kabupaten Dharmasraya.

Febry, T., & Teofilus. (2020). SPSS Aplikasi pada Penelitian Manajemen Bisnis. Bandung: Media Sains Indonesia.

Firdaus, M. (2021). Ekonometrika Suatu Pendekatan Aplikatif Edisi Ketiga. Jakarta: Bumi Aksara.

Fitriani, & al, e. (2024). PEMODELAN ANGKA KEMISKINAN MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL DI PROVINSI

SULAWESI TENGGARA. *Jurnal Matematika, Komputasi dan Statistika*, 652-662.

Ghozali, I. (2016) *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23. Edisi 8*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. New York: MCGraw-Hill Companies.

Kesuma, A. R. (2024). Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Indonesia Periode 2018- 2021 dengan Analisis Regresi Data Panel. *ESTIMASI: Journal of Statistics and Its Application*, 216-229.

Muamal, & al, e. (2022). PEMODELAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI SULAWESI TENGGARA TAHUN 2017-2020 MENGGUNAKAN METODE REGRESI DATA PANEL. *SEMINAR NASIONAL STATISTIKA AKTUARIA I (2022).* Kendari: Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran.

Nandita, D. A., & al, e. (2019). Regresi Data Panel untuk Mengetahui Faktor-Faktor yang Mempengaruhi PDRB di Provinsi DIY Tahun 2011-2015. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 42-52.

Pangestika, S. (2021). Analisis Estimasi Model Regresi Data Panel dengan Pendekatan Common Effect Model, Fixed Effect Model, Random Effect Model. Skripsi Universitas Negeri Makassar.

Postiglione, P., Cartone, A., & Panzera, D. (2020). Economic convergence in EU NUTS 3 regions: A spatial econometric perspective. Sustainability (Switzerland), 12(17). https://doi.org/10.3390/SU12176717.

Pradana, M. F., & Izzati, M. (2023). Pengaruh Pengeluaran Pemerintah, Investasi Swasta, dan Tenaga Kerja terhadap Produk Domestik Regional Bruto Kalimantan Timur. *Forum Ekonomi*, Vol. 25, No. 2.

Prasetyanto, M. R. (2022). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sumatera Utara Tahun 1990-2021. JURNAL ECONOMINA Volume 1, Nomor 3, , https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/economina.

Pratiwi, M. R. (2020). *Analisis Faktor Pdrb Menurut Lapangan Usaha Yang Mempengaruhi Laju Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Semarang Periode 2010-2019*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

R. C. Ralmbe, P. H. Prihalnto, alnd H. Halrdialni, "Alnallisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengangguran terbuka di Provinsi Jambi," e-Jurnal Ekon. Sumberd. daln Lingkung., vol. 8, no. 1, pp. 54– 67, 2019, doi: 10.22437/jels.v8i1.11967.

Ramadhani, R., & Bina, N. S. (2021). Statistika Penelitian Pendidikan: Analisis Perhitungan Matematis dan Aplikasi SPSS. Jakarta: KENCANA.

Roflin, E., & Zulvia, F. E. (2021). Kupas Tuntas Analisis Korelasi. Pekalongan: Penerbit NEM.

Sampulawa, Z. I., Sinay, L. J., & Djami, R. J. (2024). PEMODELAN LAJU PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI MALUKU MENGGUNAKAN REGRESI SPASIAL DATA PANEL. Variance: Journal of Statistics and Its Applications, 113-122.

Saputri, N., & al, e. (2020). Penerapan Model Regresi Data Panel pada Faktor Fundamental dan Teknikal Harga Saham Sektor Industri Real Estate. *KUBIK: Jurnal Publikasi Ilmiah Matematika* , 10-19.

Siregar, R., & Nasution, A. (2024). Pengaruh Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Jumlah Penduduk Miskin (JPM) terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Sumatera Utara. *JOURNAL OF ECONOMICS AND REGIONAL SCIENCE*, Vol. 4, No. 2.

Suprayogi, M. A. (2023). Pemodelan Data Panel Spasial Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. Jurnal Sintak, 1-7.

Ukra, M. G., & al, e. (2022). REGRESI PANEL SPASIAL UNTUK PEMODELAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI KABUPATEN/KOTA SE-KALIMANTAN. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 70-78.

Utami, R., & Handayani, R. (2023). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Tingkat Pengangguran Terbuka Terhadap PDRB di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Wira*, Vol. 1, No. 1.

Widarjono, A. (2005). *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi* . Yogyakarta: Ekonisia.

Wulandari, H. (2020). Pengaruh Rata-Rata Lama Sekolah, PDRB, dan PMA Terhadap TPAK di Pulau Kalimantan. *KINERJA Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, Vol. 22, No. 2.

Yuliana, A., & al, e. (2022). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) DI KALIMANTAN TIMUR DENGAN REGRESI DATA PANEL. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*, 177-195.

Yusuf, M. A., & al, e. (2024). Analisis Regresi Linier Sederhana dan Berganda Beserta Penerapannya. *Journal on Education*, 13331-13344.