Epsilon: Jurnal Matematika Murni dan Terapan
http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/epsilon
p-ISSN: 1978-4422 | e-ISSN 2656-7660
Vol.19 No.2 (Desember 2025) Hal. 166-179

VARIABEL YANG MEMPENGARUHI KRIMINALITAS DI WILAYAH SULAWESI UTARA MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL

Dwi Hartiana Rahmasari, Safaat Yulianto

Prodi D3 Statistika, Institut Teknologi Statistika dan Bisnis Muhammadiyah Semarang
Jl. Prof Dr Hamka (Km.01), Tambak Aji, Ngaliyan, Semarang, Indonesia
email: *safaat.yulianto@itesa.ac.id*

ABSTRACT

North Sulawesi Province has high economic and tourism potential due to its rich agricultural and mining resources and natural beauty, attracting investors and tourists. However, the high crime rate in North Sulawesi Province raises concerns about economic sustainability and social stability. Investors will tend to choose safe and stable places to invest, while tourists will also choose safe places to vacation. This study aims to analyze the variables that influence crime rates in North Sulawesi Province. Previous studies have shown that crime rates are influenced by several factors, including education, unemployment, poverty, and inequality. These variables will be analyzed using panel data regression. Panel data regression is used because crime rates vary across regions and over time. Thus, panel data can reveal the effects of inter-regional and inter-temporal factors. The study covers 11 districts and 4 cities in North Sulawesi Province, spanning the period from 2021 to 2023. The results of the panel data regression indicate that the most appropriate model is the Fixed Effect Model (FEM). Based on the results of the Fixed Effect Model (FEM), it is found that poverty and inequality significantly influence crime, while education and unemployment do not significantly influence crime. The Adjusted R Square value is 0.8132, meaning that 81.32% of crime in the North Sulawesi region can be explained by education, unemployment, poverty, and inequality, while 18.68% is explained by other factors.

Keywords: Panel Data, Regression, Crime.

ABSTRAK

Provinsi Sulawesi Utara memiliki potensi ekonomi dan pariwisata yang tinggi karena kekayaan hasil perkebunan, pertambangan, dan keindahan alamnya, sehingga menarik minat investor dan wisatawan. Namun angka kriminalitas di Provinsi Sulawesi Utara yang tinggi menimbulkan kekhawatiran terdahap keberlanjutan ekonomi dan stabilitas sosial. Para investor akan cenderung memilih tempat yang aman dan stabil untuk berinvestasi, sedangkan para wisatawan juga memilih tempat yang aman untuk berlibur. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi kriminalitas di Provinsi Sulawesi Utara. Pada penelitian sebelumnya kriminalitas dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu pendidikan, pengangguran, kemiskinan, dan ketimpangan. Dari variabel-variabel tersebut nantinya akan dianalisis menggunakan regresi data panel. Regresi data panel digunakan karena kriminalitas tiap wilayah dan tiap waktu berbeda-beda. Sehingga dengan data panel dapat diketahui pengaruh dari antar wilayah dan antar waktu. Cakupan wilayah yang digunakan adalah 11 kabupaten dan 4 kota yang ada di Provinsi Sulawesi Utara dengan cakupan waktu 2021-2023. Hasil regresi data panel didapatkan model paling tepat yaitu *Fixed Effect Model* (FEM). Berdasar hasil dari *Fixed Effect Model* (FEM) diketahui bahwa kemiskinan dan ketimpangan berpengaruh signifikan terhadap kriminalitas, sedangkan pendidikan dan pengangguran tidak secara signifikan berpengaruh terhadap kriminalitas. Nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,8132, dapat diartikan 81,32% dari kriminalitas di wilayah Sulawesi Utara dapat dijelaskan

oleh pendidikan, pengangguran, kemiskinan dan ketimpangan sedangkan 18,68% dijelaskan oleh faktor lainnya.

Kata kunci: Data Panel, Regresi, Kriminalitas.

Received: 17 May 2025, Accepted: 04 September 2025, Published: 27 October 2025

PENDAHULUAN

Angka kriminalitas yang tinggi merupakan cerminan dari kurangnya kepatuhan masyarakat terhadap hukum, norma, dan agama. Kriminalitas di Indonesia kini semakin marak, meskipun dalam skala global kriminalitas di Indonesia masih tergolong sedang hal tersebut tetap menjadi perhatian penting bagi negara berkembang (Wati *et al*., 2023). Informasi Badan Pusat Statistik (BPS) dari 38 Provinsi di Indonesia, Sulawesi Utara termasuk wilayah yang memiliki tingkat kriminalitas yang tinggi (BPS, 2024). Kriminalitas yang tinggi dikhawatirkan dapat mempengaruhi perekonomian dan pariwisata. Provinsi Sulawesi Utara memiliki perkebunan cengkih dan kelapa, begitupun dengan potensi tambang emas, perak, dan besi. Sulawesi Utara juga memiliki laut bunaken yang merupakan situs warisan dunia. Namun jika memiliki tingkat kriminalitas yang tinggi hal tersebut menjadi hambatan bagi para investor dan wisatawan. Para investor cenderung memilih wilayah yang aman dan stabil untuk berinvestasi. Begitupun para wisatawan, yang lebih memilih destinasi wisata yang aman untuk dikunjungi (Saputro & Meirinaldi, 2019). Sehingga perlu diketahui penyebab dari tingginya kriminalitas di wilayah Sulawesi Utara.

Kriminalitas dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Menurut penelitian sebelumnya ketimpangan, kemiskinan, dan rata-rata lama sekolah memiliki pengaruh terhadap kriminalitas di Indonesia dengan menggunakan metode regresi data panel (Supriyadi *et al*., 2024). Pada penelitian lainnya juga menyatakan kemiskinan dan pengangguran memiliki pengaruh terhadap kriminalitas di Indonesia dengan metode regresi linier berganda (Fachrurrozi *et al*., 2021). Sehingga berdasar penelitian sebelumnya variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendidikan, pengangguran, kemiskinan, dan ketimpangan pendapatan.

Kriminalitas dari tiap wilayah dan dari waktu ke waktu berbeda-beda, adanya perbedaan tersebut regresi data panel menjadi pilihan untuk dijadikan pendekatan dalam mengetahui pengaruh keempat variabel tersebut terhadap kriminalitas di Sulawesi Utara. Regresi data panel diperuntukkan mengetahui bagaimana variabel dependen dipengaruhi sejumlah variabel independent dengan mengidentifikasi pengaruh dua dimensi pada *cross section* yaitu tingkat kriminalitas setiap daerah meliputi 11 kabupaten dan 4 kota dan dari waktu ke waktu dari tahun 2021 hingga

2023 (Yulianto & Dwinda, 2024). Metode ini nantinya dapat mengetahui variabel apa yang berpengaruh terhadap kriminalitas di wilayah Sulawesi Utara. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variabel apa saja yang mempengaruhi tingkat kriminalitas di wilayah Sulawesi Utara, dengan tujuan membantu pemerintah agar lebih mudah menangani penyebab dari kriminalitas yang tinggi di wilayah Sulawesi Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Kriminalitas

Kriminalitas merupakan tindak melanggar hukum, norma, sosial dan agama dalam bentuk ancaman atau perbuatan yang dapat merugikan secara psikologis dan ekonomis (Wati *et al*., 2023). Tindak kriminal yang merugikan secara psikologis adalah pembunuhan, kekerasan, pelecehan, perbudakan, narkoba, dan lainnya. Sedangkan tindak kriminal yang merugikan secara ekonomis adalah perampasan harta, pencurian, penipuan, penggelapan, dan tindakan korupsi (Riyardi & Guritno, 2022). Banyaknya tindak kriminal dapat berdampak pada beberapa aspek penduduk, daerah, dan negara. Mulai dari timbulnya rasa tidak aman dan kerugian ekonomi (Ramadhani & Irfan, 2024). Tingkat kriminalitas dilihat dari banyaknya tindak kejahatan yang dilaporkan.

Rata-Rata Lama Sekolah

Rata-Rata Lama Sekolah (RLS) ialah suatu indikator yang dapat mewakili taraf pendidikan pada suatu wilayah. Nilai RLS mencerminkan tahun yang diselesaikan seseorang dalam menempuh pendidikan tanpa menghitung tahun yang diulang. Populasi yang dilibatkan dalam menghitung rata-rata lama sekolah yaitu individu yang memiliki usia 15 tahun atau lebih (Kevin et al., 2022). Jika nilai RLS tinggi maka mencerminkan penduduk di wilayah tersebut memiliki kualitas pendidikan yang bagus. Perhitungan RLS menggunakan persamaan sebagai berikut (Girsang *et al*., 2024):

$$RLS = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} X_i \tag{1}$$

Dimana X_i merupakan durasi pendidikan bagi penduduk usia 15 tahun atau lebih dan n adalah jumlah penduduk yang memiliki usia 15 tahun atau lebih.

Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) ialah indikator jumlah orang yang tidak bekerja, sedang dalam pencarian pekerjaan, bersiap untuk membuka usaha, karena merasa mustahil mendapatkan pekerjaan maka tidak mencari pekerjaan, serta mereka yang memiliki pekerjaan namun belum mulai melaksanakannya (BPS Kota Ambon, 2024). Dalam menghitung nilai tingkat pengangguran terbuka menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$TPT = \text{Jumlah Pengangguran} \times \frac{100\%}{\text{Jumlah Angkatan Kerja}} \quad (2)$$

Jumlah Penduduk Miskin

Kemiskinan merupakan kondisi ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan dasar pangan dan non pangan yang diukur berdasarkan pengeluaran. Seseorang dikatakan penduduk miskin apabila pengeluaran per kapita per bulan ada dibawah garis kemiskinan (Pratita & Woyanti, 2024). Pengeluaran per kapita merupakan rata-rata biaya konsumsi seluruh anggota keluarga dalam jangka waktu sebulan, dihitung dengan cara membagi total biaya pengeluaran rumah tangga dengan jumlah anggotanya (BPS Kabupaten Buton Utara, 2024).

Ketimpangan Pendapatan

Ketimpangan pendapatan atau *Gini Ratio* ialah indikator untuk mengukur derajat ketidakmerataan distribusi penduduk (BPS Blora, 2024). *Gini ratio* memiliki rentang nilai 0 hingga 1. Semakin mendekati 0 artinya distribusi pendapatan mendekati kesetaraan yang sempurna. Sebaliknya, jika nilainya semakin mendekati 1 maka menunjukkan ketimpangan pendapatan mendekati sempurna (Rini *et al*., 2022). Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung ratio gini:

$$GR = 1 - \sum_{i=1}^{n} f_{pi} \times \left(f_{c_i} + f_{c_{i-1}}\right) \quad (3)$$

Dimana f_{pi} merupakan jumlah orang yang termasuk dalam kategori pengeluaran ke-I, f_{c_i} adalah total frekuensi yang terakumulasi dari pengeluaran dalam kategori pengeluaran ke-I, dan $f_{c_{i-1}}$ adalah total frekuensi yang terakumulasi dari pengeluaran ke-(i-1).

METODE PENELITIAN

Data Penelitian

Informasi data diambil melalui publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Sulawesi Utara dan memiliki jenis data sekunder pada tahun 2021 hingga 2023. Data jumlah kejahatan yang dilaporkan berperan untuk mewakili variabel dependen kriminalitas (Y). Kemudian data yang mewakili Pendidikan sebagai variabel (X1) merupakan data rata-rata lama sekolah, pengangguran sebagai variabel (X2) adalah data Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), kemiskinan sebagai variabel (X3) ialah jumlah penduduk miskin, dan ketimpangan sebagai variabel (X4) adalah *ratio gini*. Data tersebut dapat diakses melalui website BPS Provinsi Sulawesi Utara (https://sulut.bps.go.id/id).

Tahapan Analisis

Tahapan analisis regresi data panel adalah:

1. Mengidentifikasi hubungan korelasi variabel independen dan dependen. Dapat dilanjutkan ke uji berikutnya apabila variabel independen yang memiliki hubungan korelasi terhadap variabel dependen. Pada tahap ini menggunakan software SPSS 26.
2. Melakukan estimasi model regresi data panel yaitu CEM, FEM, dan REM. Kemudian menentukan model yang tepat dan optimal menggunakan Uji *Chow,* Uji *Hausman*, dan Uji *Lagrange Multiplier.* Pada tahap ini menggunakan software EViews 12.
3. Jika model terpilih CEM atau FEM maka perlu dilakukan Uji Asumsi Klasik, namun apabila REM yang terpilih pengujian Asumsi Klasik tidak perlu dilakukan.
4. Melakukan Uji-F untuk mengetahui apakah seluruh variabel independen mempengaruhi variabel dependen secara simultan atau bersamaan
5. Selanjutnya Uji-t dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana masing-masing variabel independen mempengaruhi variabel dependen
6. Interpretasi hasil.

***Common Effect Model* (CEM)**

Common Effect Model (CEM) ialah sebuah estimasi regresi data panel yang memanfaatkan semua data dari observasi *cross section* dan *time series* tanpa membedakan periode dan lokasi penelitian, berbeda dengan pendekatan lain yang memperhatikan periode dan lokasi penelitian. Sehingga nilai *intercept* dan masing-masing variabel pada model ini diasumsikan sama. CEM di estimasi menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS), dengan persamaan model (Alamsyah *et al*., 2022):

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{k} \beta_k X_{kit} + e_{it} \tag{4}$$

Dimana Y_{it} merupakan pengamatan ke-i dan waktu ke-t variabel dependen. Notasi β_0 adalah pengamatan ke-i dan waktu ke-t *Intercept* model regresi data panel. Sedangkan β_k adalah koefisien *slope* atau seberapa besar pengaruh independen kepada dependen. Notasi X_{it} merupakan pengamatan ke-i dan waktu ke-t untuk variabel independen. Notasi e_{it} ialah pengamatan ke-i dan waktu ke-t pada galat atau error. Notasi i mengacu pada *cross section* ($i = 1,2,3, \dots, n$), sedangkan t adalah unit *time series* ($t = 1,2,3, \dots, m$) dan k adalah jumlah variabel prediktor ($k = 1,2,3,$ ...,l).

***Fixed Effect Model* (FEM)**

Fixed Effect Model (FEM) berasumsi setiap individu terdapat efek yang berbeda-beda, dibuktikan melalui perbedaan pada *intercept*nya (Salsabila *et al*., 2022). Berikut adalah persamaan modelnya:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^{k} \beta_k X_{kit} + e_{it} \tag{5}$$

Dimana Y_{it} merupakan pengamatan ke-i dan waktu ke-t variabel dependen. β_{0_i} adalah pengamatan ke-I pada *intercept* model regresi data panel, sedangkan β_k ialah koefisien *slope*. X_{it} merupakan pengamatan ke-i dan waktu ke-t pada variabel independen. e_{it} adalah galat pada pengamatan ke-i dan waktu ke-t. Notasi i marupakan *cross section* ($i = 1,2,3,\dots,n$), t adalah unit *time series* ($t = 1,2,3,\dots,m$) dan k adalah jumlah variabel independen ($k = 1,2,3,\dots,l$).

***Random Effect Model* (REM)**

Random Effect Model (REM) memiliki perbedaan *intercept* pada setiap unit *cross section*. Model *Random Effect Model* (REM) di estimasi menggunakan metode Generalized Least Square (GLS). Berikut persamaan *Random Effect Model* (FEM) (Alamsyah *et al*., 2022):

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^{k} \beta_k X_{kit} + e_{it} \tag{6}$$

Dimana Y_{it} merupakan pengamatan ke-i dan waktu ke-t pada variabel dependen. $\beta_{0_{it}}$ adalah *intercept* model regresi data panel pada observasi ke-I, sedangkan β_k adalah koefisien Slope. X_{it} merupakan variabel independen untuk pengamatan ke-i dan waktu ke-t. μ_i adalah error pada pengamatan ke-I, sedangkan e_{it} adalah galat pada observasi ke-i dan waktu ke-t. Notasi i ialah *cross section* ($i = 1,2,3,\dots,n$), t adalah *time series* ($t = 1,2,3,\dots,m$) dan k adalah jumlah variabel independen ($k = 1,2,3,\dots,l$).

Uji Pemilihan Model

Dari ketiga jenis estimasi model, model yang tepat dan optimal akan dipilih untuk melakukan estimasi. Uji pertama dalam mencari model yang tepat dan optimal adalah Uji *Chow*. Uji ini berfungsi menentukan CEM atau FEM yang akan dipilih (Alamsyah *et al*., 2022). Hipotesis nolnya yang terpilih ialah CEM sedangkan hipotesis satunya yang terpilih ialah FEM. Dengan statistik uji sebagai berikut:

$$\mathrm{F} = \frac{(SSE_{cem} - SSE_{fem})/(n-1)}{SSE_{fem}/(nm-n-l)} \tag{7}$$

Dimana SSE_{cem} ialah kuadrat galat yang dijumlahkan dari CEM, sedangkan SSE_{fem} adalah kuadrat galat yang dijumlahkan dari FEM. Notasi n merupakan jumlah *cross section*, m merupakan jumlah *time series* dan l adalah jumlah parameter yang dilakukan estimasi.

Uji kedua yang dilakukan dalam menentukan model terbaik adalah Uji *Hausman*. Uji ini berfungsi untuk menentukan apakah menggunakan FEM atau REM (Yulianto & Dwinda, 2024). Hipotesis nolnya yang terpilih ialah FEM sedangkan hipotesis satunya yang terpilih ialah REM Dengan statistik uji:

$$W = \left[\hat{\beta}_{fem} - \hat{\beta}_{rem}\right]^{'\hat{\Phi}^{-1}} \left[\hat{\beta}_{fem} - \hat{\beta}_{rem}\right] \tag{8}$$

Dimana:

$$\Psi = Var\left[\hat{\beta}_{fem}\right] - Var\left[\hat{\beta}_{rem}\right] \tag{9}$$

Notasi $\hat{\beta}_{fem}$ merupakan estimasi parameter atau koefisien dari FEM, sedangkan $\hat{\beta}_{rem}$ merupakan estimasi parameter atau koefisien dari REM. Notasi Ψ adalah selisih antara matriks varians FEM dan REM.

Uji ketiga yang dilakukan untuk menemukan model yang paling tepat dan optimal adalah Uji *Lagrange Multiplier*. Uji ini berfungsi untuk menentukan apakah menggunakan CEM atau REM. Hipotesis nolnya yang terpilih adalah CEM sedangkan hipotesis satunya yang terpilih adalah REM. Dengan statistik uji:

$$LM = \frac{lm}{2(m-1)} + \left[\frac{\sum_{k=1}^{l}[\sum_{t=1}^{m} e_{it}]^2}{\sum_{k=1}^{l}\sum_{t=1}^{m} e_{it}} - 1\right]^2 \tag{10}$$

Dimana notasi l merupakan banyaknya parameter yang diestimasi, m adalah jumlah periode waktu dan e_{it} adalah residual.

Uji Asumsi Klasik

Uji Asumsi Klasik pada analisis regresi data panel terdiri dari dua jenis pengujian yaitu Heteroskedastisitas dan Multikolinieritas. Apabila CEM atau FEM terpilih menjadi model maka perlu dilakukannya Uji Asumsi Klasik. REM tidak memerlukan pengujian asumsi klasik dikarenakan telah menggunakan estimasi *Generalized Least Square* (GLS). Meskipun data mengandung autokorelasi dengan *Geleralized Least Square* (GLS) tetap bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimation*) (Yulianto & Dwinda, 2024).

Uji pertama yaitu heteroskedastisitas, yang digunakan untuk melihat apakah varians dari residual yang berbeda-beda dapat membiaskan atau mempengaruhi hasil estimasi yang sudah dihitung. Heteroskedastisitas merupakan kondisi asumsi tersebut tidak terpenuhi atau varians dari residual berbeda pada setiap periode waktu (Lestari & Setyawan, 2017).

Berikutnya pengujian multikolinieritas, yang bertujuan untuk memahami keterkaitan linier antara setiap variabel independen dalam model. Multikolinieritas adalah keadaan dimana terdapat korelasi antar variabel independen (Ramadhantie *et al*., 2021).

Uji-F (Uji Simultan)

Untuk menilai kelayakan model regresi data panel, perlu dilakukan Uji-F dengan membandingkan nilai F yang hitung terhadap F di tabel atau dengan melihat nilai probabilitas (Salsabila *et al*., 2022). Berikut adalah persamaan dari Uji-F:

$$\mathrm{F_{hitung}} = \frac{\frac{R^2}{n+l-1}}{\frac{1-R^2}{nm+n+l}} \tag{11}$$

Dimana notasi R^2 merupakan koefisien determinasi. Notasi n ialah jumlah *cross section*, l adalah Jumlah variabel independent dan m adalah jumlah *time series*.

Uji-t (Uji Parsial)

Untuk mengidentifikasi bagaimana pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) perlu dilakukan Uji-t (Yulianto & Dwinda, 2024). Berikut adalah persamaan dari Uji-t:

$$\mathrm{t} = \frac{\widehat{\beta_i}}{se(\widehat{\beta_i})} \tag{12}$$

Dimana β_i merupakan koefisien regresi, sedangkan $se(\widehat{\beta_i})$ adalah standar error dari koefisien regresi variabel independent ke-k.

Koefisien Determinasi (*Adjusted R Square*)

Nilai dari koefisien determinasi menjadi parameter sejauh mana model mampu menjelaskan variasi variabel dependen. Nilai koefisien determinasi memiliki rentang antara 0 hingga 1. Apabila nilai *Adjusted R Square* mendekati angka 1 variabel independen dapat memberi penjelasan yang menyeluruh terhadap variasi variabel dependen. Namun, apabila nilai *Adjusted R Square* mendekati angka 0, hal ini menunjukkan variabel independen tidak efektif atau kurang mampu dalam menggambarkan variasi pada variabel dependen. (Ikhwani *et al*., 2019). Berikut adalah persamaan dari *Adjusted R Square*:

$$Adjusted\ R\ Square = 1 - \frac{(1-R^2)(n-1)}{n-l-1} \tag{13}$$

Dimana R^2 adalah Sampel R^2, sedangkan n merupakan banyaknya *cross section* dan l ialah banyaknya variabel independen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Korelasi

Hasil dari uji korelasi variabel independent terhadap variabel dependen adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Korelasi Variabel Independen terhadap Variabel Dependen

No.	Variabel	Nilai Korelasi (r)	P-value	Korelasi
1.	Pendidikan (X1)	0,6297	0,000	Signifikan
2.	Pengangguran (X2)	0,7992	0,000	Signifikan
3.	Kemiskinan (X3)	0,6592	0,000	Signifikan
4.	Ketimpangan (X4)	0,2626	0,005	Signifikan

Dari hasil korelasi pada Tabel 1 seluruh variabel independen memiliki korelasi terhadap variabel dependen secara signifikan, sehingga seluruh variabel dapat dilanjutkan pada uji berikutnya.

Estimasi Model

Tiga jenis model estimasi analisis regresi data panel yaitu CEM, FEM, dan REM hasil masing-masing estimasinya dapat diketahui pada tabel berikut:

Tabel 2. Estimasi Model Regresi Data Panel

No.	Variabel	CEM		FEM		REM	
		Coef	Prob	Coef	Prob	Coef	Prob
1.	*Intercept* (C)	-3082,24	0,0010	-2304,44	0,7544	-3811,85	0,1313
2.	Pendidikan (X1)	171,24	0,0436	651,27	0,3952	267,58	0,0001
3.	Pengangguran (X2)	63,26	0,0691	-127,30	0,1347	14,01	0,6438
4.	Kemiskinan (X3)	33,45	0,0007	-324,55	0,0185	33,61	0,0001
5.	Ketimpangan (X4)	4022,29	0,0924	4948,13	0,0404	4309,25	0,0226

Dari ketiga model tersebut dilakukan uji lanjutan guna mendapatkan model yang tepat dan optimal, uji tersebut meliputi Uji *Chow*, Uji *Hausman*, dan Uji *Lagrange Multiplier*. Dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji *Chow,* Uji *Hausman* dan Uji *Lagrange Multiplier*

No.	Pengujian	Statistic	Prob	Signifikasi
1.	Uji *Chow*	53,2712	0,0000	Signifikan
2.	Uji *Hausman*	27,1869	0,0000	Signifikan
3.	Uji *Lagrange Multiplier*	0,1228	0,7260	Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 dengan nilai α sebesar 5% uji *chow* dan uji *hausman* signifikan, sehigga model yang paling tepat dan optimal untuk digunakan adalah FEM.

Uji Asumsi Klasik

Karena model paling tepat dan optimal adalah FEM, maka perlu dilakukan uji asumsi klasik yang meliputi uji heteroskedastisitas dan multikolinieritas. Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan melakukan regresi data panel pada variabel independen terhadap nilai *absolute* residual, menggunakan estimasi dari model terpilih. Sebuah model dikatakan terkena heteroskedaastisitas apabila nilai probabilitas masing-masing independen $< \alpha$. Berikut merupakan hasil pengujian heteroskedastisitas:

Tabel 4. Hasil Pengujian Heteroskedastisitas

No.	Variabel	Statistic	Probabilitas
1.	*Intercept* (C)	1592,264	0,3204
2.	Pendidikan (X1)	-179,493	0,2791
3.	Pengangguran (X2)	-1,471	0,9345

No.	Variabel	Statistic	Probabilitas
4.	Kemiskinan (X3)	17,073	0,5431
5.	Ketimpangan (X4)	-82,931	0,8676

Dari hasil uji heteroskedastisitas pada Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa pada setiap variabelnya tidak terkena heteroskedastisitas sehingga model *Fixed Effect Model* (FEM) dapat dilanjutkan pada pengujian selanjutnya, yaitu pengujian multikolinieritas. Model dikatakan memiliki multikolinieritas apabila masing-masing variabel independen memiliki nilai VIF >10 (Septianingsih *et al*., n.d.). Berikut adalah hasil pengujian multikolinieritas:

Tabel 5. Hasil Pengujian Multikolinieritas

No.	Variabel	VIF
1.	Pendidikan (X1)	2,117
2.	Pengangguran (X2)	2,101
3.	Kemiskinan (X3)	1,189
4.	Ketimpangan (X4)	1,214

Dari hasil pengujian mulitkolinieritas pada Tabel 5 nilai VIF masing-masing variabel kurang dari 10, sehingga tidak memiliki multikolinieritas.

Uji-F (Uji Simultan)

Uji-F dilakukan secara simultan atau bersamaan untuk mengetahui apakah seluruh variabel independen berpengaruh pada variabel dependen. Hasil Uji-F dapat diamati pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji-F (Uji Simultan)

No.	Keterangan	F-Statistic	Probabilitas
1.	Nilai	10,5786	0,0000

Hasil Uji-F yang ditampilkan pada Tabel 6 dengan tingkat signifikasi atau α sebesar 5%, disimpulkan variabel independen secara bersamaan berpengaruh terhadap variabel dependen. Hal ini ditunjukkan nilai probabilitas 0,0000 yang kurang dari 0,05.

Uji-t (Uji Parsial)

Uji-t ini dilakukan secara individu untuk mengevaluasi sejauh mana variabel independen memengaruhi variabel dependen. Hasil Uji-t dapat diketahui pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Uji-t (Uji Parsial)

No.	Variabel	Coef	t-Statistic	Prob	Keterangan
1.	*Intercept* (C)	-2304,44	-0,3153	0,7544	Tidak Signifikan
2.	Pendidikan (X1)	651,27	0,8658	0,3952	Tidak Signifikan
3.	Pengangguran (X2)	-127,30	-1,5482	0,1347	Tidak Signifikan

No.	Variabel	Coef	t-Statistic	Prob	Keterangan
4.	Kemiskinan (X3)	-324,55	-2,5270	0,0185	Signifikan
5.	Ketimpangan (X4)	4948,13	2,1663	0,0404	Signifikan

Berdasarkan hasil Uji-t yang ditampilkan pada Tabel 7, diketahui bahwa variabel kemiskinan (X3) dan ketimpangan (X4) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Hal ini ditunjukkan oleh nilai probabilitas variabel kemiskinan sebesar 0,0185 dan ketimpangan sebesar 0,0404, yang keduanya lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05. Sementara itu, dua variabel lainnya, yaitu pendidikan dan pengangguran, tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen, yaitu tingkat kriminalitas. Kedua variabel yang signifikan terhadap kriminalitas dilakukan Uji-t kembali, dengan hasil sebagai berikut

Tabel 8. Hasil Uji-t (Uji Parsial)

No.	Variabel	Coef	t-Statistic	Prob	Keterangan
1.	*Intercept* (C)	2606,26	1,6462	0,1118	Tidak Signifikan
2.	Kemiskinan (X3)	-297,67	-2,3150	0,0288	Signifikan
3.	Ketimpangan (X4)	5397,69	2100,78	0,0163	Signifikan

Dari hasil Uji-t pada Tabel 8 didapatkan hasil signifikan pada kedua variabel, dengan nilai koefisien negatif pada variabel kemiskinan (X3) dan koefisien negatif pada variabel ketimpangan (X4).

Koefisien Determinasi (*Adjusted R Square*)

Koefisien dari *Adjusted R Square* dapat menggambarkan kemampuan variabel independen dalam menggambarkan variabel dependen. Nilai koefisien *Adjusted R Square* sebesar 0,8093. Dengan nilai koefisien tersebut maka 80,93% dari kriminalitas di wilayah Sulawesi Utara dapat dijelaskan oleh pendidikan, pengangguran, kemiskinan, dan ketimpangan, sedangkan 19,06% dijelaskan oleh faktor lainnya.

Interpretasi Model

Model yang dihasilkan menggunakan *Fixed Effect Model* (FEM) adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 2606{,}26 - 297{,}67\, X_{3_{it}} + 5397{,}69\, X_{4_{it}}$$

Variabel kemiskinan (X3) memiliki nilai koefisien negatif yaitu -297,67 dan signifikan dengan nilai probabilitas 0,0288 pada tingkat signifikasi 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap kenaikan satu satuan kemiskinan (X3) dapat menurunkan tingkat kriminalitas (Y) sebesar 297,67 dengan anggapan variabel lain tetap konstan. Hal ini tidak sesuai dengan teori saat ini, tetapi kontrol sosial yang kuat dapat mengurangi kejahatan di daerah dengan kemiskinan tinggi. Justru daerah dengan kemiskinan rendah memiliki potensi kejahatan penggunaan narkoba dan

korupsi. Hal tersebut berkaitan dengan banyaknya kasus tindakan kekerasan, korupsi dan penggunaan narkoba yang banyak terjadi di Sulawesi Utara.

Selanjutnya, variabel ketimpangan (X4) memiliki nilai koefisien positif yaitu 5397,69 dan signifikan dengan nilai probabilitas 0,0163 pada tingkat signifikasi 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, setiap kenaikan satuan ketimpangan (X4) akan meningkatkan tingkat kriminalitas (Y) sebesar 5397,69 Dengan menganggap variabel lainnya dalam kondisi konstan.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis mengenai variabel yang mempengaruhi kriminalitas di wilayah Sulawesi Utara yang memiliki 11 kabupaten dan 4 kota selama periode waktu 2021-2023 menggunakan pendekatan regresi data panel mendapatkan hasil model terbaik menggunakan *Fixed Effect Model* (FEM) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 2606{,}26 - 297{,}67\, X_{3_{it}} + 5397{,}69\, X_{4_{it}}$$

Hasil model *Fixed Effect Model* (FEM) disimpulkan bahwa kemiskinan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kriminalitas, sehingga jika kemiskinan naik maka semakin turun kriminalitasnya. Secara teoritis, temuan ini bersifat tidak lazim, mengingat studi sebelumnya umumnya menyimpulkan bahwa kemiskinan merupakan salah satu pendorong tindakan kriminal. Tetapi kontrol sosial yang kuat dapat mengurangi kejahatan di daerah dengan kemiskinan tinggi. Ketimpangan juga mempengaruhi kriminalitas dengan nilai koefisien positif, Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat ketimpangan pendapatan di suatu wilayah, maka semakin tinggi pula angka kriminalitas yang terjadi.

REFERENSI

Alamsyah, I., Esra, R., Awalia, S., & Nohe, D.A. (2022). Analisis Regresi Data Panel untuk Mengetahui Faktor yang Memengaruhi Jumlah Penduduk Miskin di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*, *2*, 254–266.

BPS. (2024). *Publikasi Angka Kriminalitas*. https://webapi.bps.go.id/v1/api/list/model/data/lang/ind/domain/0000/var/299/key/WebAPI_KEY

BPS Blora. (2024). *Angka Ratio Gini*. https://blorakab.bps.go.id/id/news/2024/02/06/293/apa-itu-gini-ratio-.html

BPS Kabupaten Buton Utara. (2024). *Pengeluaran per Kapita (Ribu Rupiah), 2022-2023*. https://webapi.bps.go.id/v1/api/list/model/data/lang/ind/domain/7409/var/254/key/WebAPI_KEY

BPS Kota Ambon. (2024, November 15). *Tingkat Pengangguran Terbuka*. https://webapi.bps.go.id/v1/api/list/model/data/lang/ind/domain/8171/var/53/key/WebAPI_KEY

Fachrurrozi, K., Fahmiwati, Hakim, L., Aswadi, & Lidiana. (2021). Pengaruh Kemiskinan dan Pengangguran terhadap Kriminalitas di Indonesia di Tahun 2019. *Jurnal Real Riset*. Vol. *3*(2), 173–178. https://doi.org/10.47647/jrr

Girsang, A. P. L., Agustina, R., Sulistyowati, N. P., Sulistyowati, R., & Nugroho, S. W. (2024). *Statistik Pendidikan* (Vol. 13). Badan Pusat Statistik.

Ikhwani, A. M., Sofia, I. P., & Sunaryo, K. (2019). Pengaruh Ukuran Perusahaan dan Corporate Governance terhadap Kinerja Keuangan dengan Pengungkapan Sustainability Report sebagai Variabel Intervening. *Jurnal Riset Bisnis*. Vol. *2*(2), 95–101. http://jrb.univpancasila.ac.id

Lestari, A., & Setyawan, Y. (2017). Analisis Regresi Data Panel untuk Mengetahui Faktor yang Mempengaruhi Belanja Daerah di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*. Vol. *2*(1), 1–11.

Pratita, K., & Woyanti, N. (2024). Analisis Pengaruh Pendidikan, Pengangguran, Kemiskinan, Ketimpangan Pendapatan, dan Kepadatan Penduduk terhadap Kriminalitas di Provinsi Jawa Timur (Tahun 2018-2022). *Jurnal Ekonomi Pembangunan dan Pariwisata*. Vol. *4*(2), 62–70. https://e-journal.upr.ac.id/index.php/jeppupr

Ramadhani, N. F., & Irfan, M. (2024). Determinan yang Mempengaruhi Kriminalitas di Indonesia. *Media Riset Ekonomi Pembangunan (MedREP)*. Vol. *1*, 271–285. https://medrep.ppj.unp.ac.id/index.php/MedREP/login

Ramadhantie, S. S., Ramadhan, M. J., & Hasibuan, M. A. (2021). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. Vol. *21*(1), 35–43. https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia

Rini, G. A. M. C., Suciptawati, N. L. P., & Utari, I. A. P. A. (2022). Identifikasi Faktor yang Memengaruhi Gini Ratio di Indonesia. *E-Jurnal Matematika*, *11*(3), 160–166. https://doi.org/10.24843/mtk.2022.v11.i03.p376

Riyardi, A., & Guritno, R. (2022). Faktor Ekonomi yang Mempengaruhi Penurunan Kriminalitas di Provinsi Jawa Tengah: Analisis Mikroekonomi. *Jurnal Ilmu Kepolisian*. Vol. *16*(1), 50–61.

Salsabila, N., Juliarto, H. K., Fitri Syawal, A., & Nohe, D.A. (2022). Analisis Regresi Data Panel pada Ketimpangan Pendapatan Daerah di Provinsi Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, Dan Aplikasinya*. Vol. *2*, 241–253.

Saputro, G. E., & Meirinaldi. (2019). Analisis Pengaruh Stabilitas Keamanan dan Pertumbuhan Industri Strategis. *Jurnal Ekonomi*. Vol. *21*(3), 237–253.

Septianingsih, A. (2022). *Pemodelan Data Panel Menggunakan Random Effect Model untuk Mengetahui Faktor yang Mempengaruhi Umur Harapan Hidup di Indonesia*. Vol. *3*(3), 2022. https://doi.org/10.46306/lb.v3i3

Supriyadi, R., Arham, M. A., & Mopangga, H. (2024). Ketimpangan, Kemiskinan dan Rata-Rata Lama Sekolah terhadap Kriminalitas di Indonesia. *Jurnal Studi Ekonomi dan Pembangunan*. Vol. *2*(2), 313–323. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsep

Kevin, A. V., Bhinadi, A., & Syari'udin, A. (2022). Pengaruh PDRB, Angka Harapan Hidup, dan Rata Rata Lama Sekolah Terhadap Kemiskinan di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013-2021. *Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, *1*(12), 2959–2968. https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i12.482

Wati, D. C., Naufal, N., & Retnowati, S. (2023). Analisis Jumlah Tindak Pidana di Sumatera Selatan dengan Regresi Data Panel Tahun 2017-2022. *DEMOS: Journal of Demography, Etnography, and Social Transformation*. Vol. *2*(3), 56–67.

Yulianto, S., & Dwinda, D. (2024). Regresi Data Panel Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*. Vol. *6*(1), 55–62. https://doi.org/10.21580/square.2024.6.1.21583