

Analisis Pengaruh Tingkat Kriminalitas dan Kepadatan Penduduk Terhadap Indikator Kualitas Hidup Masyarakat melalui Pendekatan *Two-Way* MANOVA

An Examination of the Crime Rates and Population Density on Impact of Life Quality Indicators Using Two-Way MANOVA Analysis

Ni Luh Ayu Nariswari Dewi^{1a)}, Azizah Zalfa Assyadida², Alivia Salma Namira³
Muhammad Nasrudin⁴, Trimono⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jawa Timur, Indonesia

^{a)} Corresponding author: 23083010068@student.upnjatim.ac.id

ABSTRACT

The quality of a population life is shaped by various social and structural conditions, including socioeconomic disparities, crime levels, and population pressure. Understanding how these factors interact is essential for evaluating regional welfare. Therefore, this study aims to examine the influence of crime rates and population density on the quality of life in Indonesia using a Two-Way Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) approach. The dependent variables analyzed include the Human Development Index (IPM), the percentage of the poor population, and the open unemployment rate. The independent variables consist of categories of crime rates and population density levels. Prior to conducting the MANOVA, assumption tests were performed to ensure data adequacy, including multivariate normality testing using Mardia's test, independence testing via Bartlett's Test of Sphericity, and homogeneity of variance testing with Box's *M* Test. The analysis results indicate that neither crime rates nor population density levels significantly influence the three quality of life indicators simultaneously, as evidenced by the Wilks' Lambda and Pillai's Trace test outcomes. These findings suggest that policies aimed at improving quality of life should not solely focus on crime rates and population density but require a multidimensional approach encompassing other factors such as education, healthcare, and economic conditions.

Keywords: two-way MANOVA, crime rate, population density, quality of life, multivariate analysis

1. Pendahuluan

Kualitas hidup masyarakat menjadi aspek penting untuk mengukur tingkat kesejahteraan suatu daerah. Pembahasan terkait kualitas hidup bukanlah hal sederhana, karena pada dasarnya tidak terdapat pengertian atau definisi yang dapat menggambarkan arti sesungguhnya dari indikator kualitas hidup itu sendiri. Hal ini disebabkan karena adanya indikator subjektif dan objektif yang dikembangkan melalui indeks tertentu. Indikator objektif dari kualitas hidup mencakup berbagai faktor, antara lain, kesejahteraan ekonomi, kondisi sosial, status kesehatan, norma masyarakat, hingga tingkat pendidikan. Indikator ini bersifat kuantitatif dan umumnya digunakan dalam penelitian sosial untuk mengukur tingkat kesejahteraan di suatu daerah (Lispani, dkk., 2018). Di sisi lain, indikator subjektif bersifat individual, mencerminkan kepuasan hidup yang dapat dipengaruhi oleh harapan, tujuan, pengalaman, dan kekhawatiran yang berbeda-beda antar insan individu (Nabilah, dkk., 2024).

Indikator-indikator tersebut memiliki berpengaruh secara luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk stabilitas sosial dan keamanan wilayah. Pandangan ini selaras dengan penelitian oleh Suartha dan Yasa (2017), menunjukkan bahwa kondisi ekonomi suatu daerah dapat mempengaruhi jumlah kepadatan penduduknya. Pertumbuhan ekonomi yang tinggi merangsang tumbuhnya aktivitas kerja dan investasi, yang dapat menjadi faktor terjadinya perpindahan penduduk untuk mendapatkan mata pencaharian lebih baik. Hal ini nantinya akan menjadi penyebab meningkatnya pertumbuhan penduduk di suatu daerah. Faisal (2020) juga menyebutkan, bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang cukup tinggi ternyata tidak dapat menyelamatkan daerah dari keberadaan pemukiman kumuh dan kemiskinan struktural. Kemiskinan kerap dikaitkan dengan keterbatasan akses pendidikan dan peluang ekonomi rendah yang dimiliki oleh masyarakat di suatu daerah (Mardiansyah & Sukartini, 2020). Kondisi ini dapat berkontribusi pada peningkatan angka pengangguran, sehingga mengakibatkan peningkatan angka kriminalitas dan tindak pidana karena tekanan ekonomi dan keterbatasan kesempatan yang dimiliki.

Oleh karena itu, penelitian terkait faktor-faktor sosial yang melatarbelakangi fenomena penting untuk dianalisis guna memahami pengaruh dari jumlah tindak pidana serta kepadatan penduduk terhadap indikator

kualitas hidup masyarakat. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh tingkat kriminalitas dan kepadatan penduduk terhadap tiga indikator kualitas hidup, yaitu tingkat pengangguran terbuka, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan tingkat kemiskinan pada tingkat provinsi di Indonesia. Dalam mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan menggunakan pendekatan *two-way* MANOVA untuk mengeksplorasi pengaruh variabel independen berjenis kategorik dengan beberapa variabel dependen berjenis numerik, sehingga memungkinkan untuk mengevaluasi sekaligus mempertimbangkan adanya korelasi antar variabel dependen (Abiba, dkk., 2024). Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan terkait sejauh mana tindak pidana dan kepadatan penduduk berperan dalam mempengaruhi faktor-faktor kualitas hidup di Indonesia.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia dan diakses melalui laman resmi bps.go.id. Pada penelitian ini, variabel yang dianalisis meliputi data terkait kepadatan penduduk, tingkat tindak pidana, kuantitas penduduk miskin, tingkat pengangguran, serta indeks pembangunan manusia yang diklasifikasikan berdasarkan Wilayah/Provinsi. Seluruh data yang digunakan bersumber dari data tahun 2023.

Dalam penelitian ini, klasifikasi kepadatan penduduk mengacu pada ketentuan yang diatur berdasarkan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 56 Tahun 1960 terkait Penetapan Luas Tanah. Pembagian tingkat kepadatan penduduk terdiri dari empat kategori, yaitu: (1) tidak padat: kepadatan 0 hingga 50 jiwa per kilometer persegi, (2) kurang padat: kepadatan 51 hingga 250 jiwa per kilometer persegi, (3) cukup padat: kepadatan 251 hingga 400 jiwa per kilometer persegi, serta (4) sangat padat: kepadatan lebih dari 400 jiwa per kilometer persegi. Selain itu, variabel tingkat kriminalitas juga dikategorikan ke dalam tiga tingkat, guna mempermudah analisis pola dan hubungannya dengan indikator kualitas hidup. Adapun klasifikasi tingkat kriminalitas dibagi menjadi: (1) rendah, (2) sedang, dan (3) tinggi, berdasarkan jumlah tindak pidana yang tercatat pada masing-masing wilayah. Klasifikasi kedua variabel tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif terkait kondisi sosial masyarakat, sebelum dianalisis untuk mengetahui pengaruh indikator kualitas hidup terhadap tingkat kriminalitas dan kepadatan penduduk.

2.2 Deskripsi Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang akan digunakan pada penelitian disajikan dalam Tabel 1 adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Variabel Penelitian

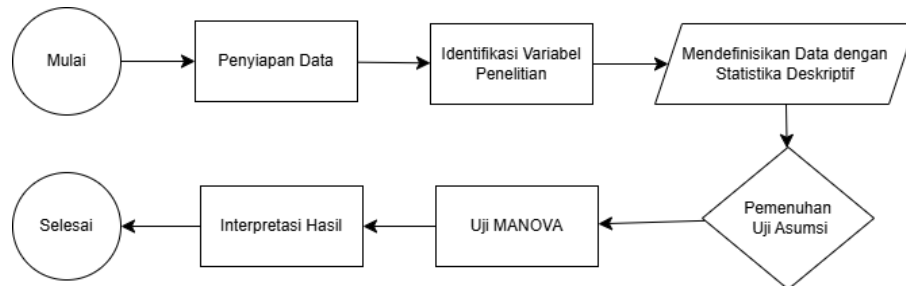
Variabel	Keterangan	Skala Data
Y_1	Jumlah Penduduk Miskin	Rasio
Y_2	Tingkat Pengangguran Terbuka	Rasio
Y_3	Indeks Pembangunan Manusia	Rasio
X_1	Tingkat Tindak Pidana	Ordinal
	0 : Rendah	
	1 : Sedang	
X_2	2 : Tinggi 3	Ordinal
	Tingkat Kepadatan Penduduk	
	0 : Tidak Padat	
	1 : Kurang Padat	
	2 : Cukup Padat	
	3 : Sangat Padat	

2.3 Langkah-Langkah Analisis

Berikut merupakan tahapan analisis dalam penelitian terkait pengaruh tingkat kriminalitas dan kepadatan penduduk terhadap kualitas hidup masyarakat menggunakan *two-way* MANOVA. Berdasarkan bagan Gambar 1 dijelaskan tahapan analisis yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan data dan melakukan analisis statistika deskriptif untuk masing-masing variabel dependen berdasarkan kategori Tingkat Kriminalitas dan Kepadatan Penduduk.
2. Melakukan pengujian normalitas multivariat menggunakan Uji Mardia.
3. Melakukan pengujian independensi antar variabel dependen menggunakan Uji Bartlett untuk memastikan tidak terdapat korelasi tinggi antar variabel dependen.
4. Melakukan pengujian homogenitas varians-kovarians antar kategori menggunakan Uji Box's M untuk memastikan matriks kovarians antar kategori bersifat homogen.

5. Melakukan analisis *Two-Way* MANOVA untuk menguji pengaruh Tingkat Kriminalitas, Kepadatan Penduduk, serta interaksinya terhadap ketiga variabel dependen serta pengujian signifikansi model dengan menggunakan statistik Wilks' Lambda dan Pillai's Trace, untuk mengetahui terkait pengaruh yang signifikan terhadap faktor-faktor yang diuji.
6. Melakukan interpretasi hasil analisis terkait pengaruh Tingkat Kriminalitas dan Kepadatan Penduduk terhadap kualitas hidup, serta memberikan rekomendasi kebijakan yang relevan.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Analisis

2.4 Pengujian Asumsi MANOVA

Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) berkembang sebagai bentuk lanjutan dari *Analysis of Variance* (ANOVA) yang memungkinkan analisis melibatkan lebih dari satu variabel terikat. Sebelum melakukan pengujian MANOVA, sejumlah asumsi perlu dipenuhi agar pengujian menunjukkan hasil yang valid dan dapat diinterpretasikan dengan tepat, antara lain uji korelasi independensi, uji distribusi normal multivariat, dan uji homogenitas varians (Sutrisno & Wulandari, 2018). Setelah semua asumsi terpenuhi, barulah MANOVA dapat dilakukan.

2.4.1 Uji Korelasi Independensi

Metode *Bartlett* merupakan salah satu teknik statistik yang sering digunakan untuk menguji ada tidaknya korelasi antar variabel dalam analisis multivariat. Apabila variabel X_1, X_2, \dots, X_p memiliki karakteristik independen (tidak terikat) maka tidak ada korelasi antar variabel, sehingga matriks korelasi menyerupai matriks identitas (Nafisah & Chandra, 2017). Hipotesis dari uji *Bartlett* adalah:

$H_0: P = 1$ (Korelasi antar variabel tidak ditemukan)

$H_1: P \neq 1$ (Ditemukan korelasi antar variabel)

Dengan statistik uji sebagai berikut:

$$\chi^2 = -[n - 1 - \frac{2p+5}{6}] \ln |\rho| \quad (1)$$

dengan:

n = Jumlah sampel yang diamati

p = Jumlah variabel independen

ρ = Determinan matriks korelasi

2.4.2 Uji Distribusi Normal Multivariat

Dalam analisis statistik multivariat untuk menguji apakah sekumpulan variabel dalam data mengikuti distribusi normal, dilakukan pengujian dengan beberapa metode seperti metode *Mardia's* yang mengukur *skewness* dan *kurtosis* dari data.

Mardia's Skewness mengukur sejauh mana distribusi data bersifat simetris terhadap rata-rata. Nilai *skewness* yang tinggi, menunjukkan distribusi data yang cenderung miring dan tidak normal. Sementara itu, *Mardia's Kurtosis* mengukur tingkat keruncingan dari distribusi data. Jika nilai *kurtosis* jauh lebih besar atau lebih kecil dari nilai $p(p+2)$, maka data kemungkinan tidak memenuhi normalitas multivariat.

Formula yang digunakan dalam metode ini adalah sebagai berikut (Wulandari dkk., 2021)

a. *Mardia's Skewness*

$$b_{1,p} = \frac{1}{n^2} \sum_{i,j=1}^n \left[(X_i - \underline{X})^t S^{-1} (X_j - \underline{X}) \right]^3 \quad (2)$$

b. *Mardia's Kurtosis*

$$b_{2,p} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \left[(X_i - \underline{X})^t S^{-1} (X_i - \underline{X}) \right]^3 \quad (3)$$

dengan:

X_i = Vektor pengamatan ke- i

\bar{X} = Rata-rata nilai vektor sampel

S = Matriks kovarian dari sampel

n = Jumlah sampel

p = Jumlah variabel

2.4.3 Uji Homogenitas Varians

Homogenitas matriks kovarians dimaksudkan untuk menguji apakah matriks kovarians dari variabel dependen adalah sama di seluruh kelompok variabel independen. Salah satu metode yang diadopsi dalam melakukan pengujian ini yaitu metode Box's M (Rahmadina & Abadila, 2019) Hipotesis dari pengujian Box's M adalah sebagai berikut.

$$H_0: \Sigma_1 = \dots \Sigma_g$$

$$H_1: \text{Minimal ada satu } \Sigma_i \neq \Sigma_j \text{ untuk } i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, g$$

Formula uji untuk metode ini adalah sebagai berikut.

$$\chi^2 = -2(1 - C1) \left[\frac{1}{2} \sum_{i=1}^k v_i \ln |S_i| - \frac{1}{2} \ln |S_{pool}| \sum_{i=1}^k v_i \right] \quad (4)$$

dengan:

S_{pool} = Matriks kovarians gabungan, yang dihitung sebagai

$$S_{pool} = \frac{\sum_{i=1}^k v_i S_i}{\sum_{i=1}^k v_i} \quad (5)$$

$C1$ = Koleksi distribusi Chi-Square, yang dihitung sebagai

$$C1 = \left[\sum_{i=1}^k \frac{1}{v_i} - \frac{1}{\sum_{i=1}^k v_i} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(k-1)} \right] \quad (6)$$

S_i = Matriks kovarians dari setiap kelompok

v_i = Derajat kebebasan setiap kelompok ($n_i - 1$)

k = Jumlah kelompok

p = Jumlah variabel dependen

2.5 MANOVA

Pada umumnya, penggunaan MANOVA adalah untuk melihat apakah terdapat pengaruh yang ditemukan antara beberapa variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_n) terhadap satu atau lebih variabel dependennya (Y_1, Y_2, \dots, Y_n). Tahap pengujian ini dilakukan setelah melakukan beberapa uji asumsi yang dibutuhkan sebagai syarat untuk melakukan MANOVA, antara lain.

1. (X_1, X_2, \dots, X_n) merupakan sampel acak populasi berbeda dan saling independen
2. Matriks varians dari kovarians memiliki sifat serupa (homogen)
3. Memiliki distribusi normal multivariat

MANOVA terbagi menjadi dua metode, yaitu satu arah (*one-way*) dan dua arah (*two-way*). Perbedaan antara keduanya dapat terlihat dari jumlah variabel independen pada data (Iqbal dkk., 2020). MANOVA satu arah hanya memiliki satu buah variabel independen yang bersifat kategori, sedangkan MANOVA dua arah jumlahnya lebih dari satu. Model umum yang digunakan untuk *one-way* MANOVA adalah:

$$Y_{ijk} = \mu_k + \tau_{ik} + \varepsilon_{ijk} \quad (7)$$

Sementara itu, model umum untuk *two-way* MANOVA adalah:

$$Y_{ijk} = \mu_k + \tau_{ik} + \beta_{jk} + \varepsilon_{ijk} \quad (8)$$

dengan:

Y_{ijk} = nilai hasil observasi dari variabel terikat ke- k dalam kelompok ke- j yang menerima perlakuan ke- i .

μ_k = rata-rata nilai variabel terikat ke- k .

τ_{ik} = dampak perlakuan ke- i terhadap variabel terikat ke- k .

β_{jk} = dampak perlakuan ke- j terhadap variabel terikat ke- k .

ε_{ijk} = dampak residu yang muncul pada variabel terikat ke- k dalam kelompok ke- j yang menerima perlakuan ke- i .

Statistik uji MANOVA memiliki sejumlah statistik uji yang dapat digunakan dalam membuat keputusan berdasarkan perbedaan antar kelompok (Isa dkk., 2024), diantaranya adalah (1) Wilks' Lambda digunakan sebagai statistik uji dalam MANOVA jika semua asumsi telah berhasil dipenuhi, (2) Roy's Largest Root dapat digunakan apabila hanya asumsi homogenitas dalam varians-kovarians yang berhasil dipenuhi, sehingga lebih cocok untuk situasi yang menunjukkan perbedaan mencolok antar kelompok, (3) Hotelling's Trace digunakan jika hanya asumsi independensi antar variabel dependen yang terpenuhi, merupakan pilihan yang baik ketika variabel dependen memiliki hubungan yang cukup kuat dalam data, dan (4) Pillai's Trace lebih cocok digunakan jika asumsi independensi antar variabel dependen tidak terpenuhi, karena metode ini lebih tahan terhadap pelanggaran asumsi tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Eksplorasi Data Penelitian

Visualisasi data pada penelitian yang dilakukan akan disajikan dalam bentuk peta tematik untuk menggambarkan frekuensi kejadian dari masing-masing variabel yang diteliti, karena mampu menampilkan informasi spesifik serta memberikan tambahan informasi visual yang memudahkan pembaca dalam memahami distribusi data di setiap wilayah. Setiap variabel independen dalam penelitian ini dikategorikan ke dalam suatu tingkatan kategori. Dengan demikian, pembaca dapat dengan mudah mengidentifikasi daerah-daerah dengan nilai variabel tertinggi maupun terendah secara intuitif melalui perbedaan warna pada peta. Lebih lanjut, untuk memberikan gambaran awal mengenai karakteristik data, disajikan pula analisis statistika deskriptif terhadap masing-masing variabel dependen. Penyajian statistika deskriptif ini bertujuan untuk memahami pola distribusi, kecenderungan nilai pusat, serta penyebaran data dari setiap variabel sebelum dilakukan tahap analisis lebih lanjut (Nabila, dkk., 2024). Informasi ini akan membantu mengidentifikasi adanya outlier atau ketidakseimbangan data yang berpotensi mempengaruhi hasil analisis.

3.1.1 Karakteristik Data Indikator Kualitas Hidup Masyarakat di Indonesia

Karakteristik data indikator kualitas hidup masyarakat di Indonesia menurut klasifikasi wilayah/provinsi disajikan dalam Tabel 3 sebagai berikut.

Table 3. Karakteristik Data

Variabel	Jumlah	Mean	Varians	Minimum	Maksimum
X1	34	761,72	113,05	47,97	4188,81
X2	34	4,46	1,68	1,83	6,85
X3	34	72,62	14,90	62,25	82,46

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada Tabel 3, diketahui bahwa data penelitian ini mencakup tiga variabel utama dengan jumlah observasi sebanyak 34 provinsi di Indonesia. Variabel pertama, yaitu jumlah penduduk miskin (X1), menunjukkan rata-rata sebesar 761,72 ribu jiwa per provinsi. Variabilitas data ini cukup tinggi, dengan nilai varians mencapai 113,050 ribu jiwa, mengindikasikan adanya ketimpangan antar provinsi. Hasil ini turut memperlihatkan perbedaan signifikan antara provinsi dengan jumlah penduduk miskin terendah dan tertinggi.

Selanjutnya, variabel kedua adalah tingkat pengangguran terbuka (X2) dengan rata-rata nasional sebesar 4,46%. Tingkat keragaman data pengangguran relatif rendah yang ditunjukkan oleh nilai varians sebesar 1,68. Variabel terakhir, yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau X3, memiliki rata-rata nasional sebesar 72,62. Keragaman IPM antar provinsi dikatakan moderat, dengan varians sebesar 14,90, hasil ini menunjukkan adanya disparitas tingkat pembangunan manusia di Indonesia. Secara keseluruhan, ketiga variabel ini menunjukkan adanya variasi yang cukup signifikan di antara provinsi-provinsi di Indonesia, terutama pada variabel jumlah penduduk miskin. Hal ini memberikan gambaran mengenai ketimpangan sosial-ekonomi yang masih terjadi di berbagai wilayah.

3.1.2 Karakteristik Data Tingkat Pidana Masyarakat di Indonesia Menurut Provinsi

Karakteristik data tingkat pidana masyarakat yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori dengan proporsi wilayah pada masing-masing kategori disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Persebaran Tingkat Pidana Masyarakat Berdasarkan Provinsi

Gambar 2 menggambarkan distribusi tingkat tindak pidana di berbagai provinsi di Indonesia. Berdasarkan data, mayoritas provinsi memiliki tingkat pidana kategori Sedang, dengan jumlah mencapai 22 provinsi yang tersebar di berbagai wilayah, seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, hingga Papua. Provinsi dengan kategori pidana Tinggi tercatat sebanyak 8 provinsi, yang sebagian besar berada di wilayah Sumatera serta Pulau Jawa.

Sementara itu, provinsi dengan tingkat pidana kategori Rendah berjumlah 6 provinsi, tersebar di Kalimantan Utara, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, serta sebagian wilayah di Sulawesi dan Maluku. Terlihat bahwa provinsi-provinsi dengan tingkat pidana tinggi cenderung berada di daerah padat penduduk, sedangkan provinsi-provinsi dengan tingkat pidana rendah umumnya terletak di kawasan dengan kepadatan penduduk yang lebih rendah.

3.1.3 Karakteristik Data Tingkat Kepadatan Penduduk di Indonesia Menurut Provinsi

Karakteristik data tingkat pidana masyarakat yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori dengan proporsi wilayah pada masing-masing kategori disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Persebaran Kepadatan Penduduk Berdasarkan Provinsi

Gambar 3 menampilkan distribusi tingkat kepadatan penduduk di Indonesia berdasarkan kategori yang telah dikelompokkan. Dari hasil pengelompokan, dapat diketahui bahwa provinsi dengan kategori Kurang Padat mendominasi, yakni sebanyak 15 provinsi. Provinsi-provinsi dengan kategori Kurang Padat tersebar di berbagai wilayah, seperti di Sumatera (Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kep. Riau), sebagian wilayah Sulawesi, serta Bali dan Nusa Tenggara. Provinsi dengan kategori kepadatan Sangat Padat berjumlah 6 provinsi, yang sebagian besar terkonsentrasi di Pulau Jawa, kepadatan penduduk di wilayah ini sejalan dengan statusnya sebagai pusat ekonomi, pemerintahan, serta aktivitas penduduk yang tinggi. Sehingga, distribusi ini memperlihatkan bahwa provinsi-provinsi dengan kepadatan penduduk yang tinggi terkonsentrasi di Pulau Jawa, sementara wilayah Indonesia bagian timur dan sebagian besar Kalimantan serta Sulawesi memiliki tingkat kepadatan yang lebih rendah.

3.2 Pengujian Asumsi MANOVA

3.2.1 Uji Korelasi Independensi

Uji korelasi independensi memiliki tujuan dalam menguji apakah data memiliki keterkaitan antar variabel atau bersifat independen. Pengujian ini dilakukan menggunakan Uji Bartlett, dengan hipotesis nol (H_0)

menyatakan bahwa tidak terdapat korelasi antar variabel atau dengan kata lain variabel-variabel tersebut bersifat independen.

Table 4. Uji Korelasi Independensi dengan Statistik Uji *Bartlett*

χ^2	$\chi^2(0,05;3)$	p-value	Keputusan
2,161	7,814	0,539	Gagal tolak H_0

Hasil pengujian ini ditampilkan pada Tabel 4. Hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 4 menyajikan bahwa nilai statistik uji Bartlett sebesar 2,161, dengan derajat kebebasan 3. Nilai kritis $\chi^2(0,05;3)$ adalah 7,814, sedangkan p-value yang dihasilkan adalah 0,539. Karena nilai p-value lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05 dan nilai χ^2 lebih kecil dari nilai kritis, maka keputusan yang diambil adalah gagal menolak H_0 , sehingga tidak ada korelasi signifikan antara variabel yang diuji. Dengan demikian, ketiga variabel tersebut memenuhi asumsi independensi.

3.2.2 Uji Distribusi Normal Multivariat

Uji distribusi normal multivariat digunakan dalam memastikan bahwa data penelitian memenuhi asumsi normalitas multivariat yang merupakan salah satu syarat dalam analisis MANOVA. Pengujian ini dilakukan menggunakan Uji Mardia, dengan hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa data yang diuji mengikuti distribusi normal multivariat. Variabel-variabel yang diuji meliputi tingkat pengangguran terbuka, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan persentase penduduk miskin.

Table 5. Uji Distribusi Normal Multivariat dengan Statistik Uji *Mardia*

Test	Statistic	p-value	Keputusan
Skewness	7,042	0,721	Gagal tolak H_0
Kurtosis	-12,088	1,000	Gagal tolak H_0

Hasil pengujian yang telah dilakukan disajikan pada Tabel 5 menunjukkan nilai statistik skewness sebesar 7,042 dengan p-value 0,721, serta nilai statistik kurtosis sebesar -12,088 dengan p-value 1,000. Karena kedua p-value lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05, maka keputusan yang diperoleh adalah gagal menolak H_0 , yang berarti data ketiga variabel tersebut mengikuti distribusi normal multivariat. Dengan demikian, data memenuhi asumsi normalitas multivariat.

3.2.3 Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians diimplementasikan guna mengetahui apakah matriks kovarians dari masing-masing kategori dalam penelitian mempunyai varians yang serupa atau homogen. Pengujian ini menggunakan Uji Box's M, di mana hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa matriks kovarians antar kategori adalah homogen.

Table 6. Uji Homogenitas Varians dengan Statistik Uji *Box's M*

F	F(0,05;6;3)	p-value	Keputusan
-75,19	2,410	1,000	Gagal tolak H_0

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 6, diperoleh nilai statistik F sebesar -75,19, dengan nilai F tabel $F(0,05;6;3)$ sebesar 2,410, serta p-value sebesar 1,000. Karena p-value cenderung lebih besar daripada $\alpha = 0,05$, maka keputusan yang didapatkan adalah gagal menolak H_0 . Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa data memenuhi asumsi homogenitas varians, di mana matriks kovarians antar kategori pada variabel dependen adalah homogen.

3.3 Analisis MANOVA

Analisis MANOVA digunakan dalam menguji apakah terdapat perbedaan signifikan pada variabel dependen berdasarkan dua faktor yang dianalisis, yaitu tingkat kepadatan penduduk dan tingkat tindak pidana di Indonesia. Pengujian ini dilakukan menggunakan uji serentak, melalui statistik *Wilks' Lambda* dan *Pillai's Trace*, karena data telah memenuhi seluruh asumsi MANOVA, yang meliputi normalitas multivariat, independensi variabel, serta homogenitas matriks kovarians.

3.3.1 Uji *Wilks' Lambda*

Statistik *Wilks' Lambda* digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0) bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam ketiga variabel dependen berdasarkan kategori kepadatan penduduk dan tingkat tindak pidana. Nilai *Wilks' Lambda* yang semakin kecil menunjukkan semakin besar kemungkinan terdapat perbedaan signifikan.

Table 7. Hasil Uji Wilks' Lambda

Effect	Value	P-value	Interpretasi
Intercept	0,026	0,000	Terdapat perbedaan signifikan secara keseluruhan.
Tingkat Pidana	0,096	0,380	Tidak ada perbedaan signifikan berdasarkan faktor Tingkat Pidana
Kepadatan Penduduk	0,945	0,535	Tidak ada perbedaan signifikan berdasarkan faktor Kepadatan Penduduk
Interaksi	0,866	0,251	Tidak ada interaksi signifikan antara Tingkat Pidana dan Kepadatan Penduduk

Hasil uji MANOVA yang disajikan pada Tabel 7 menunjukkan pengujian terhadap pengaruh tingkat pidana, kepadatan penduduk, serta interaksi keduanya terhadap variabel dependen. Pengujian dilakukan menggunakan statistik *Wilks' Lambda* yang berguna untuk menguji signifikansi dari variabel-variabel yang diuji. Berdasarkan hasil uji, nilai *Wilks' Lambda* untuk *intercept* sebesar 0,026 dengan p-value 0,000 menegaskan bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan signifikan pada model. Namun, untuk faktor tingkat pidana, dihasilkan nilai *Wilks' Lambda* sebesar 0,096 dengan p-value di angka 0,380. Hasil ini cenderung lebih tinggi dari taraf signifikansi 0,05, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara variabel dependen berdasarkan kategori tingkat pidana.

Selanjutnya, hasil pengujian terhadap faktor kepadatan penduduk menghasilkan nilai *Wilks' Lambda* di angka 0,945 dengan p-value 0,535. Hasil ini juga menegaskan tidak adanya perbedaan signifikan pada variabel dependen berdasarkan kategori kepadatan penduduk. Selain itu, uji interaksi antara tingkat pidana dan kepadatan penduduk menghasilkan nilai *Wilks' Lambda* di angka 0,866 dengan p-value sebesar 0,251, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi signifikan antara kedua faktor tersebut terhadap ketiga variabel dependen. Dengan demikian, baik tingkat pidana, kepadatan penduduk, maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap variabel proporsi penduduk miskin, IPM, dan tingkat pengangguran terbuka dalam analisis ini.

3.3.2 Uji Pillai's Trace

Uji statistik *Pillai's Trace* digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0) bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam ketiga variabel dependen berdasarkan kategori kepadatan penduduk dan tingkat tindak pidana. Nilai *Pillai's Trace* yang semakin mendekati angka 1 menandakan semakin besar kontribusi variabel independen terhadap variasi variabel dependen. Namun, signifikansi hasil tetap ditentukan oleh p-value, sehingga meskipun nilai *Pillai's Trace* tinggi, keputusan tetap bergantung pada apakah p-value lebih rendah dibandingkan dengan tingkat signifikansi yang ditetapkan.

Table 8. Hasil Uji Pillai's Trace

Effect	Value	P-value	Interpretasi
Intercept	0,974	0,000	Terdapat perbedaan signifikan secara keseluruhan.
Tingkat Pidana	0,0391	0,768	Tidak ada perbedaan signifikan berdasarkan faktor Tingkat Pidana
Kepadatan Penduduk	0,0542	0,662	Tidak ada perbedaan signifikan berdasarkan faktor Kepadatan Penduduk
Interaksi	0,134	0,251	Tidak ada interaksi signifikan antara Tingkat Pidana dan Kepadatan Penduduk

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 8, analisis MANOVA menggunakan statistik *Pillai's Trace* menunjukkan bahwa secara keseluruhan model penelitian signifikan, dengan nilai *Pillai's Trace* sebesar 0,974 dan p-value 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan variasi yang signifikan terhadap variabel dependen.

Bentuk faktor independen secara spesifik dengan hasil uji yang menunjukkan bahwa baik tingkat pidana maupun kepadatan penduduk tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketiga variabel dependen. Hal ini terlihat dari nilai *Pillai's Trace* untuk tingkat pidana sebesar 0,0391 dengan p-value 0,768, serta nilai *Pillai's Trace* untuk kepadatan penduduk sebesar 0,0542 dengan p-value 0,662, di mana keduanya memiliki p-value lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Selain itu, interaksi antara tingkat pidana dan kepadatan penduduk juga tidak menunjukkan pengaruh signifikan, dengan nilai *Pillai's Trace* sebesar 0,134 dan p-value 0,251. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada variabel IPM, persentase

penduduk miskin, dan tingkat pengangguran terbuka berdasarkan tingkat pidana, kepadatan penduduk, maupun interaksi keduanya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, tingkat tindak pidana di Indonesia menunjukkan persebaran yang beragam, dengan sebagian besar provinsi memiliki tingkat pidana pada kategori sedang. Lebih lanjut, provinsi di Indonesia cenderung memiliki tingkat kepadatan penduduk pada kategori kurang padat dengan tingkat kepadatan sangat padat cenderung terkonsentrasi di wilayah Pulau Jawa. Pengujian asumsi MANOVA menunjukkan bahwa data telah memenuhi semua asumsi sebelum dianalisis. Variabel-variabel yang diuji dinyatakan layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan Uji MANOVA *Two-Way*. Hasil analisis MANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan dari variabel independen terhadap variabel dependen. Selain itu, interaksi antara kepadatan penduduk dan tingkat pidana juga tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap ketiga variabel tersebut. Sehingga, dengan demikian baik secara individu maupun interaksi, tingkat kepadatan penduduk dan tingkat pidana tidak secara langsung mempengaruhi kualitas hidup dalam hal Indeks Pembangunan Manusia (IPM), kemiskinan, maupun pengangguran di tingkat provinsi.

5. Referensi

- Nabilah, N., Perdana, H., Sulistianingsih. (2024). Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Masyarakat Dengan Algoritma K-Means++. *Jurnal Buletin Ilmiah Mth. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 13(3), 419-426. <https://doi.org/10.26418/bimst.v13i3.77795>
- Abiba, N., Firmansyah, R., Wulandari, S. (2024). Analisis Pengaruh Jenis Cuaca Terhadap Temperatur dan Kecepatan Angin Menggunakan Metode MANOVA. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 4(10), 1-18.
- Mardiansyah, A., Sukartini, N. (2020). Ketimpangan Ekonomi, Kemiskinan Dan Akses Informasi: Bagaimana Pengaruhnya Terhadap Kriminalitas Di Indonesia?. *Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 5(1), 20-37. <http://dx.doi.org/10.30737/ekonika.v5i1.554>
- Sutrisno, S., Wulandari, D. (2018). Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) untuk Memperkaya Hasil Penelitian Pendidikan. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika (AKSIOMA)*, 9(1), 37-53. <https://doi.org/10.26877/aks.v9i1.2472>
- Lispani, N., Sumarjaya, W., dan Sukarsa, K. (2018). Pemodelan Jumlah Tindak Kriminalitas Provinsi Jawa Timur dengan Analisis Regresi Spatial Autoregressive and Moving Average. *Jurnal Matematika*, 7(4), 345-356. <https://doi.org/10.24843/MTK.2018.v07.i04.p2>
- Wulandari, D., Sutrisno, Nirwana, M. (2021). Mardia's Skewness and Kurtosis for Assessing Normality Assumption in Multivariate Regression. *International Journal of Statistics and Data Science*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.20885/enthusiastic.vol1.iss1.link1>
- Iqbal, M., Salsabila, I., Syahbani, D., dkk. (2020). Analisis MANOVA Satu Arah untuk Melihat Perbedaan Status Gizi Balita Berdasarkan Wilayah Pembangunan Utama di Indonesia Tahun 2017. *Journal of Data Analysis*, 3(1), 50-61. <https://doi.org/10.24815/jda.v3i1.12604>
- Isa, M., Megantara, A., Arianthi, P., dkk. (2024). Analisis Pengaruh Indeks Masa Tubuh Terhadap Tekanan Darah Sistolik dan Detak Jantung Menggunakan Metode Manova. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(10), 624-638. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14181302>
- Suartha, N., Yasa, I. (2017). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Migrasi Masuk terhadap Pertumbuhan Penduduk dan Alih Fungsi Bangunan Penduduk Asli Kota. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 10(1), 95-107. <https://doi.org/10.24843/JEKT.2017.v10.i01.p10>
- Nafisah, Q., Chandra, N. (2017). Analisis Cluster Average Linkage Berdasarkan Faktor-Faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. *Math Journal (ZETA)*, 3(2), 31-36. <https://doi.org/10.31102/zeta.2017.3.2.31-36>
- Faisal, M. (2020). Model Pemberdayaan Masyarakat Miskin di Perkotaan: Studi pada Rumah Tangga Berpenghasilan Rendah di Makassar. *Society*, 8(2), 517-528. <https://doi.org/10.33019/society.v8i2.180>
- Nabila, H., Hayyu, A., Wulandari, S. (2024). Analisis Pengaruh Jenis Nyeri Dada Terhadap Rata-Rata Tekanan Darah dan Usia Menggunakan MANOVA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran (JUPEJA)*, 2(2), 38-48. <https://merwinspy.org/journal/index.php/jupeja/article/view/196>
- Pemerintah Republik Indonesia. (1960). Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 56 Tahun 1960 tentang Penetapan Luas Tanah Pertanian. BPK RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/53641/perpu-no-56-tahun-1960>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Indeks Pembangunan Manusia Menurut Provinsi (Metode Baru). <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDk0IzI=-metode-baru-indeks-pembangunan-manusia-menurut-provinsi.html>

- Badan Pusat Statistik. (2023). Jumlah Penduduk Miskin Menurut Provinsi. <https://sumsel.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTg4IzI=/jumlah-penduduk-miskin-menurutprovinsi.html>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Tingkat Pengangguran Terbuka Menurut Provinsi. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTQzIzI=/tingkat-pengangguran-terbuka-menurut-provinsi.html>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Provinsi. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3ITbFpEYTNsVWNGcDZjek53YkhsNFFUMDkjMw==/penduduk-laju-pertumbuhan-penduduk-distribusi-persentase-penduduk-kepadatan-penduduk-rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-provinsi.html?year=2023>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Jumlah Tindak Pidana Menurut Kepolisian Daerah. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTAxIzI=/jumlah-tindak-pidana-menurut-kepolisian-daerah.html>