

Penerapan Uji *Hotelling's T²* untuk Mengkaji Perbedaan Tingkat Pengangguran Berdasarkan Jenis Wilayah Administratif di Provinsi Jawa Timur Tahun 2023

Ratna Agustina *, Marizsa Herlina

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ratnaagst31@gmail.com, marizsa.herlina@unisba.ac.id

Abstract. The unemployment rate is one of the problems faced by East Java Province despite the province having abundant human resources. One of the factors influencing the unemployment rate is education, with indicators representing it being the Average Length of Schooling (ALS) and Expected Length of Schooling (ELS). This study aims to analyze differences in the average unemployment rate based on administrative regions, namely districts and cities, in East Java Province in 2023. The method used is multivariate analysis with *Hotelling's T²* test. The data used is secondary data obtained from the Central Statistics Agency of East Java Province, covering 29 districts and 9 cities. The results of the study indicate that there are differences in the average unemployment rate based on the type of administrative region, namely districts and cities. Additionally, the indicators that show significant differences in average between the district and city groups are Average Length of Schooling (ALS) and Expected Length of Schooling (ELS).

Keywords: *Multivariate Analysis, Unemployment Rate, Hotelling's T² Test.*

Abstrak. Tingkat pengangguran merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh Provinsi Jawa Timur meskipun provinsi tersebut memiliki sumber daya manusia yang melimpah. Salah satu faktor yang memengaruhi Tingkat pengangguran adalah faktor pendidikan dengan indikator yang mewakilinya yaitu Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan rata-rata Tingkat pengangguran berdasarkan wilayah administratif, yaitu kabupaten dan kota, di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023. Metode yang digunakan adalah analisis multivariat dengan uji *Hotelling's T²*. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur yang mencakup 29 kabupaten dan 9 kota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif, yaitu kabupaten dan kota. Selain itu, indikator yang memiliki perbedaan rata-rata secara signifikan antara kelompok kabupaten dan kota yaitu Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS).

Kata Kunci: *Analisis Multivariat, Tingkat Pengangguran, Uji Hotelling's T².*

A. Pendahuluan

Indonesia, yang merupakan salah satu negara berkembang dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia, memiliki peluang dalam pasar tenaga kerja untuk meningkatkan perekonomian nasional (Hamim et al., 2023). Namun, meskipun memiliki peluang tersebut, Indonesia juga terus menghadapi berbagai permasalahan, baik secara nasional maupun regional. Salah satu permasalahan secara regional yaitu terdapat pada Provinsi Jawa Timur. Provinsi ini merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia dan memiliki sumber daya manusia yang melimpah. Meskipun demikian, provinsi ini tidak terhindar dari berbagai permasalahan, salah satunya yaitu permasalahan mengenai tingkat pengangguran. (Hamim et al., 2023)

(Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2024) Provinsi Jawa Timur, pada tahun 2023 angka tingkat pengangguran di Jawa Timur tercatat sebesar 4,88% atau 1,17 juta jiwa. Tingginya tingkat pengangguran dapat disebabkan oleh banyaknya jumlah tenaga kerja yang tidak sebanding dengan ketersediaan lapangan pekerjaan, banyaknya tenaga kerja tidak memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan, dan faktor pendidikan (Mufida & Nasir, 2023). Menurut (Khoirunnisa & Rofiki, 2025) dan (Riya et al., 2024), faktor pendidikan yang menyebabkan tingginya tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Timur yaitu Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS).

Rata-rata Lama Sekolah (RLS) merupakan indikator penting dari faktor pendidikan karena dapat menunjukkan jumlah tahun yang dibutuhkan seseorang dalam menyelesaikan pendidikan (Khoirunnisa & Rofiki, 2025). Sedangkan, Harapan Lama Sekolah (HLS) merupakan angka yang menunjukkan durasi (dalam tahun) lamanya sekolah yang diharapkan dapat dialami penduduk usia 7 tahun ke atas di masa yang akan datang. Pendidikan yang lebih baik diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dan daya saing kerja, sehingga dapat menurunkan tingkat pengangguran (Khoirunnisa & Rofiki, 2025). Orang dengan kualifikasi pendidikan yang rendah akan mengalami kesulitan dalam mencari pekerjaan dan biasanya memiliki pekerjaan yang tidak tetap dan bergaji kecil. Sebaliknya, orang yang berpendidikan tinggi serta memiliki keterampilan sesuai dengan bidangnya, maka ia akan mudah mendapatkan pekerjaan. (Yunia et al., 2023)

Namun, seiring dengan tingginya pendidikan masyarakat menyebabkan lebih selektifnya masyarakat dalam mencari pekerjaan. Biasanya, masyarakat dengan pendidikan yang tinggi lebih memilih untuk menjadi pengangguran daripada bekerja di bidang yang tidak sesuai dengan pendidikan yang mereka tekuni (Yonanda & Usman, 2023). Dengan demikian, meskipun Rata-rata Lama Sekolah (RLS) meningkat setiap tahun, pengangguran tidak berkurang secara signifikan. Hal tersebut dapat dilihat pada data yang dicatat oleh (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2024) Provinsi Jawa Timur yang menyatakan bahwa lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki tingkat pengangguran terbuka tertinggi di Jawa Timur pada tahun 2023, yaitu sebesar 8,70%. Angka ini mengalami peningkatan sebesar 2% dari tahun sebelumnya.

Selain itu, menurut (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2024) Provinsi Jawa Timur, tingkat pengangguran terbuka tertinggi kedua di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023 yaitu lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan tingkat pengangguran terbuka sebesar 7,93%. Angka tersebut mengalami penurunan sebesar 0,53% dibanding tahun sebelumnya. Perbedaan tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Timur, khususnya kalangan SMK dan SMA, dapat terjadi karena adanya perbedaan karakteristik demografis dan ekonomi. Wilayah kota cenderung lebih maju dengan infrastruktur yang lebih baik, akses yang lebih luas ke pendidikan dan pelayanan kesehatan, serta lebih banyak peluang kerja di sektor formal. Di sisi lain, kabupaten, terutama yang lebih rural, menghadapi keterbatasan dalam hal infrastruktur, akses pendidikan, dan lapangan kerja (Afini, 2020).

Perbedaan tingkat pengangguran di wilayah administratif, yaitu Kota dan Kabupaten, dapat dianalisis menggunakan uji *Hotelling's T²*. Uji *Hotelling's T²* merupakan salah satu pengujian multivariat yang biasanya digunakan untuk melihat perbedaan antara dua atau lebih kelompok percobaan yang masing-masing kelompok terdiri dari dua variabel atau lebih dan akan dilakukan analisis statistik pada variabel tersebut secara simultan (Rencher, 2002). Dalam prosesnya, pengujian *Hotelling's T²* dilakukan dengan melibatkan vektor rata-rata sampel dan matriks kovariansi (Tanojo, 2023).

Dengan demikian, berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif di Provinsi Jawa Timur tahun 2023?
2. Indikator mana sajakah yang memiliki perbedaan rata-rata berdasarkan jenis wilayah administratif di Jawa Timur tahun 2023?

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.
2. Mengetahui indikator mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata berdasarkan jenis wilayah administratif di Jawa Timur tahun 2023..

B. Metode

Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan salah satu metode analisis multivariat, yaitu uji *Hotelling's T²*. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang memuat informasi mengenai Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) pada wilayah kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 yang didapatkan melalui *website* resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur. Data tersebut terdiri dari 29 kabupaten dan 9 kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023. Adapun *software* yang digunakan dalam membantu penelitian ini yaitu *software Rstudio* dan berikut merupakan data yang akan digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Data Penelitian

No.	Rata-rata Lama Sekolah (RLS) (Y1)	Harapan Lama Sekolah (Y2)	Kelompok (X)
1.	7,88	12,68	Kabupaten
2.	7,78	13,77	Kabupaten
3.	7,90	12,62	Kabupaten
4.	8,66	13,34	Kabupaten
5.	7,83	12,65	Kabupaten
6.	8,24	13,62	Kabupaten
7.	7,75	13,48	Kabupaten
8.	7,14	12,16	Kabupaten
9.	6,52	13,49	Kabupaten
⋮	⋮	⋮	⋮
30.	10,69	15,45	Kota
31.	10,78	14,57	Kota
32.	10,94	15,77	Kota
33.	9,56	13,73	Kota
34.	9,78	13,66	Kota
35.	11,05	14,04	Kota
36.	11,82	14,44	Kota
37.	10,7	14,85	Kota
38.	9,85	14,56	Kota

Analisis Multivariat

Analisis multivariat adalah metode statistik yang biasanya digunakan untuk melakukan analisis lebih dari satu variabel. Dalam analisis multivariat, perhitungan akan menjadi lebih rumit dibandingkan dengan analisis biasanya, sehingga dalam prosesnya membutuhkan bantuan program statistik agar memudahkan proses analisis. Adapun tujuan utama dari analisis multivariat yaitu untuk menguji, memprediksi, mengevaluasi, serta menginterpretasikan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya secara bersamaan dengan mempertimbangkan interaksi antar variabel tersebut (Rencher, 2002).

Pengujian Asumsi Normalitas Multivariat

Pengujian normalitas multivariat merupakan pengujian untuk menentukan apakah data dalam setiap kelompok memiliki distribusi multivariat yang mendekati distribusi multivariat normal atau tidak sehingga hasil pengujian selanjutnya akurat. Pengujian normalitas multivariat memiliki banyak cara, salah satunya yaitu dengan melakukan uji *Henze-Zirkler* (Henze & Zirkler, 1990)

Uji *Henze-Zirkler* adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menguji apakah distribusi data yang diamati sesuai dengan distribusi normal multivariat atau tidak. Hipotesis nol (H_0) dari Uji *Henze-Zirkler* adalah bahwa data memiliki distribusi multivariat normal. Sedangkan, hipotesis alternatif (H_1) adalah bahwa data tidak memiliki distribusi multivariat normal. Hasil Uji *Henze-Zirkler* biasanya diinterpretasikan dengan memeriksa nilai *p-value*. Jika *p-value* kurang dari tingkat signifikansi yang ditetapkan (misalnya $\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak, yang berarti data tidak mengikuti distribusi multivariat normal (Tanojo, 2023). Statistik uji untuk *Henze-Zirkler* yaitu (Henze & Zirkler, 1990):

$$HZ = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e^{-\frac{\beta^2}{2} D_{ij}} - 2(1 + \beta^2)^{-\frac{p}{2}} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e^{-\frac{\beta^2}{2(1+\beta^2)} D_i} + (1 + 1\beta^2)^{-\frac{p}{2}} \quad \dots(1)$$

Dengan:

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{n(2p+1)}{4} \right)^{\frac{1}{p+4}} \quad \dots(2)$$

$$D_{ij} = (x_i - x_j)^T \mathbf{S}^{-1} (x_i - x_j) \quad \dots(3)$$

$$D_i = (x_i - \bar{X})^T \mathbf{S}^{-1} (x_i - \bar{X}) \quad \dots(4)$$

Keterangan:

n = total sampel

p = banyaknya variabel

$\mathbf{S}^{-1}$ = *invers* matriks kovarian sampel

β = konstanta penyesuaian

Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Kovarian

Pengujian homogenitas matriks kovarian merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah asumsi homogenitas varian kovarian terpenuhi atau tidak. Asumsi ini dilakukan untuk melihat bahwa matriks varian kovarian memiliki varian yang sama di semua kelompok yang dianalisis dalam multivariat. Pengujian kehomogenan matriks kovarian dapat dilakukan dengan uji *Box's M* dengan hipotesis nol (H_0) yaitu matriks kovarian data homogen dan hipotesis alternatif (H_1) yaitu matriks kovarian data tidak homogen (Rencher, 2002).

Hasil uji *Box's M* dievaluasi dengan memeriksa nilai *p-value*. Jika *p-value* kurang dari tingkat signifikansi yang ditetapkan (misalnya $\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan dalam matriks kovarian di antara kelompok atau matriks kovarian heterogen. Adapun statistik uji untuk *Box's M* yaitu (Rencher, 2002):

$$M = (n - k) \log |\mathbf{S}| - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log |\mathbf{S}_i| \quad \dots(5)$$

Keterangan:

- n = total sampel
 k = banyaknya kelompok
 n_i = banyaknya sampel pada kelompok ke- i
 S = matriks kovarian gabungan
 S_i = matriks kovarian pada kelompok ke- i

Pengujian *Hotelling's T²*

Pengujian *Hotelling's T²* merupakan salah satu pengujian dalam analisis multivariat untuk melihat perbedaan rata-rata antara dua atau lebih kelompok dimana masing-masing kelompok tersebut terdiri dari dua variabel atau lebih dan pengujiannya dilakukan secara serentak atau simultan (Rencher, 2002). Pengujian *Hotelling's T²* dilakukan untuk melihat perubahan rata-rata proses menggunakan vektor rata-rata sampel dan matriks kovariansi (Tanojo, 2023). Statistik uji untuk *Hotelling's T²* adalah sebagai berikut (Rencher, 2002):

$$T^2 = [\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (\mu_1 - \mu_2)]^T \left[\left(\frac{1}{n_1 + n_2} \right) S_{pooled} \right]^{-1} [\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (\mu_1 - \mu_2)] \quad \dots(6)$$

Dengan:

$$S_{pooled} = \frac{n_1 - 1}{n_1 + n_2 - 2} S_1 + \frac{n_2 - 1}{n_1 + n_2 - 2} S_2 \quad \dots(7)$$

Sehingga pengujian *Hotelling's T²* dapat diaproksimasi dengan formulasi sebagai berikut :

$$T^2 \sim \frac{(n_1 + n_2 - 2)p}{(n_1 + n_2 - p - 1)} F_{p, n_1 + n_2 - p - 1} \quad \dots(8)$$

Keterangan:

- $\bar{X}_1$ = vektor rata-rata kelompok ke-1
 $\bar{X}_2$ = vektor rata-rata kelompok ke-2
 μ_1 = rata-rata kelompok ke-1
 μ_2 = rata-rata kelompok ke-2
 n_1 = banyaknya sampel pada kelompok ke-1
 n_2 = banyaknya sampel pada kelompok ke-2
 S_{pooled} = matriks kovarian gabungan
 S_1 = matriks kovarian kelompok ke-1
 S_2 = matriks kovarian kelompok ke-2
 p = banyaknya variabel

Pengujian Perbandingan Ganda *Bonferroni*

Pengujian *Bonferroni* merupakan salah satu metode perbandingan berganda dalam analisis multivariat. Metode ini diperkenalkan oleh matematikawan Italia yang mengembangkannya yaitu Carlo Emilio *Bonferroni* (1892–1960) (Zhang et al., 2015). Pengujian *Bonferroni* digunakan saat melakukan beberapa uji statistik secara bersamaan, baik uji yang saling bergantung maupun saling bebas. Alasan utama penggunaan metode ini adalah karena nilai taraf signifikansi yang ditetapkan untuk masing-masing uji tidak selalu berlaku untuk keseluruhan pengujian. Oleh karena itu, untuk menghindari hasil positif palsu yang banyak, nilai taraf signifikansi perlu diturunkan sesuai dengan jumlah uji yang dilakukan. Pengujian perbandingan ganda *Bonferroni* dapat dilakukan melalui selang kepercayaan $100(1 - \alpha)\%$ simultan *Bonferroni* selisih rata-rata dengan rumus pada persamaan berikut (Zhang et al., 2015):

$$\mu_{1i} - \mu_{2i} : (\bar{x}_{1i} - \bar{x}_{2i}) \pm t_{n_1 + n_2 - k} \left(\frac{\alpha}{2k} \right) \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) S_{iipooled}}; i = 1, 2, \dots, p \quad \dots(9)$$

Keterangan:

μ_{1i}	= rata-rata populasi ke-i dari kelompok ke-1
μ_{2i}	= rata-rata populasi ke-i dari kelompok ke-2
n_1	= banyaknya sampel pada kelompok ke-1
n_2	= banyaknya sampel pada kelompok ke-2
$S_{ii,pooled}$	= elemen diagonal ke-i dari matriks kovarian gabungan
p	= banyaknya variabel
k	= banyaknya kelompok sampel
α	= tingkat signifikansi
$t_{n_1+n_2-k}$	= nilai kritis

Uji perbandingan ganda menggunakan selang kepercayaan simultan *Bonferroni* selisih rata-rata dikatakan signifikan jika selang kepercayaan tersebut tidak mengandung nilai nol. Banyaknya selang kepercayaan simultan *Bonferroni* selisih rata-rata yang dapat dibentuk dihitung menggunakan rumus berikut :

$$m = \frac{pk(k-1)}{2} \quad \dots(10)$$

dengan :

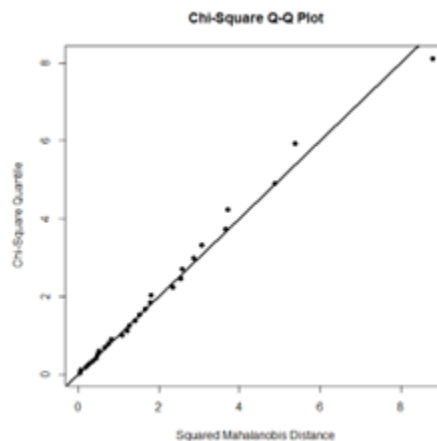
p = banyaknya variabel

k = banyaknya kelompok sampel

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

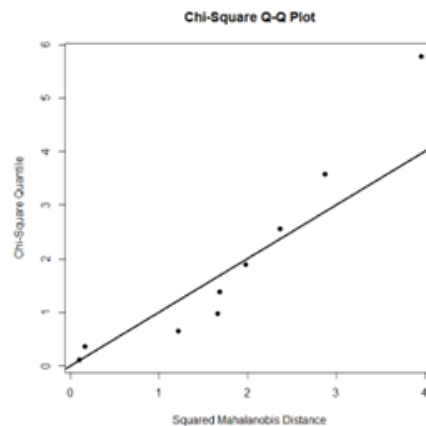
Pengujian Asumsi Normalitas Multivariat Kelompok Kabupaten dan Kota

Langkah awal dalam mengidentifikasi apakah suatu data memenuhi asumsi normalitas multivariat atau tidak dapat dilakukan dengan melihat plot normalitas dari data itu sendiri. Normalitas multivariat terpenuhi jika titik-titik data mengikuti atau berada di sekitar garis lurus. Sebaliknya, jika tidak mengikuti atau berada di sekitar garis lurus, maka asumsi normalitas multivariat tidak terpenuhi. Berikut merupakan plot normalitas multivariat untuk kelompok kabupaten.



Gambar 1. Plot Normalitas Multivariat Kelompok Kabupaten

Berdasarkan Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa titik-titik data mengikuti atau berada disekitar garis lurus. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) pada kelompok kabupaten memenuhi asumsi normalitas multivariat. Adapun plot normalitas multivariat untuk kelompok kota adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Plot Normalitas Multivariat Kelompok Kota

Berdasarkan Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa titik-titik data mengikuti atau berada disekitar garis lurus. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) kelompok kota memenuhi asumsi normalitas multivariat. Namun, asumsi pemenuhan normalitas multivariat jika hanya dilihat melalui plot saja dianggap bersifat subjektif, sehingga perlu dilakukan pengujian statistik melalui uji *Henze-Zirkler*. Hipotesis nol (H_0) yang digunakan dalam pengujian *Henze-Zirkler* ini yaitu data Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) pada kelompok kabupaten atau kota berdistribusi normal multivariat. Sebaliknya, hipotesis alternatif yang digunakan pada pengujian ini yaitu data Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) pada kelompok kabupaten atau kota tidak berdistribusi normal multivariat. Adapun taraf signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 5% atau 0,05. Hasil pengujian normalitas multivariat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Pengujian Normalitas Multivariat

Kelompok	Statistik HZ	<i>P-value</i>	Keputusan
Kabupaten	0,4553	0,4172	Normal
Kota	0,2390	0,7058	Normal

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa nilai *p-value* kedua kelompok, yaitu kelompok kabupaten dan kota, lebih besar dari taraf signifikansi. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) diterima yang artinya bahwa data Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) pada kelompok kabupaten dan kota berdistribusi normal multivariat.

Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Kovarian

Pengujian homogenitas matriks kovarian dilakukan setelah asumsi normalitas multivariat pada kedua kelompok terpenuhi. Selain itu, pengujian ini dilakukan pada kedua kelompok, yaitu kelompok kabupaten dan kota dengan hipotesis nol (H_0) yaitu matriks kovarian kelompok kabupaten dan kota homogen. Sebaliknya, hipotesis alternatif (H_1) yang digunakan yaitu matriks kovarian kelompok kabupaten dan kota heterogen. Adapun taraf signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 5% atau 0,05. Pengujian homogenitas matriks kovarian dilakukan menggunakan uji *Box's M* dan berikut merupakan hasil pengujiannya.

Tabel 3. Hasil Uji *Box's M*

Statistik Uji	df	Nilai <i>Chi-Square (approx.)</i>	<i>P-value</i>	Keputusan
<i>Box's M</i>	3	0,4172	0,3833	Matriks kovarian homogen

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa nilai *p-value* yang diperoleh sebesar 0,3833. Artinya, hipotesis nol diterima yang menunjukkan bahwa matriks kovarian kedua kelompok homogen. Dengan demikian, pengujian *Hotelling's T²* dapat dilakukan karena semua asumsi sudah terpenuhi.

Pengujian *Hotellings's T²*

Pengujian *Hotelling's T²* dilakukan pada kelompok kabupaten dan kota dengan hipotesis nol (H_0) yang digunakan yaitu tidak terdapat perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif di Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Sebaliknya, hipotesis alternatif (H_1) yang digunakan yaitu terdapat perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif di Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Adapun taraf signifikan yang digunakan yaitu sebesar 5% atau 0,05. Hasil pengujian *Hotelling's T²* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Hotelling's T²*

Statistik Uji T^2	Nilai Kritis	df 1	df 2	<i>P-value</i>
24,1662	3,2674	2	35	$2,55 \times 10^{-7}$

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa nilai statistik uji T^2 sebesar 24,1662 dengan *p-value* sebesar $2,55 \times 10^{-7}$. Artinya, hipotesis nol (H_0) ditolak yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif di Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Dengan demikian, karena hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan, maka dilakukan uji perbandingan ganda *Bonferroni* untuk melihat indikator manakah yang memiliki perbedaan rata-rata berdasarkan wilayah administratifnya.

Pengujian Perbandingan Ganda *Bonferroni*

Pengujian ganda *Bonferroni* yang digunakan yaitu dengan membuat selang kepercayaan simultan. Banyaknya selang kepercayaan yang terbetuk berdasarkan persamaan (10) adalah sebanyak 2. Adapun taraf signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 5% atau 0,05. Berikut merupakan selang kepercayaan simultan *Bonferroni* yang terbentuk.

Tabel 5. Selang Kepercayaan Uji Perbandingan Ganda *Bonferroni*

Pasangan Kelompok	Batas Bawah	Batas Atas
Rata-rata Lama Sekolah (RLS) antara kelompok kabupaten dan Kota	-4,1301	-1,6326
Harapan Lama Sekolah (HLS) antara kelompok kabupaten dan Kota	-1,8176	-0,9201

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa selang kepercayaan 95% indikator Rata-rata Lama Sekolah (RLS) antara kelompok kabupaten dan kota memiliki nilai batas atas sebesar -1,6326 dan nilai batas bawahnya sebesar -4,1301 atau (-1,6326;-4,1301). Sementara itu, selang kepercayaan 95% indikator Harapan Lama Sekolah (HLS) pada kelompok kabupaten dan kota memiliki nilai batas atas sebesar -0,9201 dan nilai batas bawahnya sebesar -1,8176 atau (-0,9201;-1,8176). Kedua selang kepercayaan yang terbentuk tersebut tidak mengandung nilai nol, sehingga menunjukkan bahwa selang kepercayaan tersebut signifikan. Artinya, terdapat perbedaan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS) antara kelompok kabupaten dengan kota. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa indikator tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Timur, yaitu Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS), menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan berdasarkan wilayah administratif, yaitu kabupaten dan kota.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitiandan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian *Hotelling's T²* terhadap indikator tingkat pengangguran yang terdiri dari Rata-rata Lama Sekolah (RLS) (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (RLS) di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 menunjukkan hasil yang signifikan berdasarkan jenis wilayah administratif, yaitu kabupaten dan kota. Dengan demikian, terdapat perbedaan rata-rata tingkat pengangguran berdasarkan jenis wilayah administratif, yaitu kabupaten dan kota, di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.
2. Berdasarkan hasil pengujian ganda *Bonferroni* menggunakan selang kepercayaan 95%, diperoleh bahwa kedua indikator, yaitu Rata-rata Lama Sekolah (RLS) (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS), menunjukkan selang kepercayaan yang signifikan. Dengan demikian, kedua indikator tersebut memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan berdasarkan wilayah administratif, yaitu kabupaten dan kota, di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel ini sehingga artikel ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya dengan baik.

Daftar Pustaka

- Afini, N. (2020). Pengaruh PDRB Perkapita dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) terhadap Pemerataan Pendapatan di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 2(2), 44–48. <https://doi.org/10.33005/jdep.v2i2.90>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (2024). *Keadaan Ketenagakerjaan Jawa Timur Februari 2024*.
- Camartya, D., & Achmad, A. I. (2022). Analisis Korespondensi pada Jumlah Pengangguran Terbuka Menurut Kabupaten/Kota Berdasarkan Pendidikan Tertinggi. *Jurnal Riset Statistika*, 119–128. <https://doi.org/10.29313/jrs.v2i2.1424>
- Hamim, R., Citra, S. N., Igama, H. A., & Kalyubi, B. I. (2023). Pengaruh Tingkat Pendidikan Dan Angkatan Kerja Terhadap Pengangguran Jawa Timur Tahun 2021. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(12), 5402–5410. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i12.1941>
- Henze, N., & Zirkler, B. (1990). A class of invariant consistent tests for multivariate normality. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 19(10), 3595–3617. <https://doi.org/10.1080/03610929008830400>
- Khofifah, H. N. (2022). Robust Spatial Durbin Model (RSDM) untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 135–142. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.522>
- Khoirunnisa, N., & Rofiki, I. (2025). Analisis Pengaruh Rata-rata Lama Sekolah, PDRB, Upah Minim, dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja Terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 13(1), 437–446.
- Luhung Mustika Budiharti, & Sunendiari, S. (2021). Pemodelan dan Pemetaan Jumlah Penderita Kusta di Jawa Barat dengan Regresi Binomial Negatif dan Flexibly Shaped

- Spatial Scan Statistic. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 99–106.
<https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.409>
- Mufida, L. L. A., & Nasir, M. S. (2023). Analisis Dinamis Tingkat Pengangguran di Indonesia. *Journal of Macroeconomics and Social Development*, 1(1), 1–14.
<https://doi.org/10.47134/jmsd.v1i1.15>
- Rencher, A. C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Riya, A. N. D., Ismail, A. W., & Hedayanti, L. (2024). Peningkatan Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dari Harapan Lama Sekolah (HLS) di Sumatera Utara. 7(1), 26–36.
- Suhartina, N., & Sukarsih, I. (2024). Model SVEIR Penyebaran Penyakit Rabies Terhadap Anjing dengan Vaksinasi. *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, 2(1), 25–32.
- Tanojo, A. N. (2023). Analisis T^2 Hotelling Pengaruh Glukosa, Insulin, Indeks Massa Tubuh, dan Usia Terhadap Penyakit Diabetes. <https://rpubs.com/aprillynatania/1108837>
- Yonanda, A. P., & Usman, H. (2023). Determinan Status Horizontal Mismatch pada Pekerja Lulusan Pendidikan Tinggi di Indonesia. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 18(2), 142–157.
<https://doi.org/10.47198/jnaker.v18i2.239>
- Yunia, E., Febynadia, S., Zahra, F., Raditya Fendyani, V., & Dwi Anggraini, R. (2023). *Analysis of Unemployment Rates Based on Education Levels in Indonesia. December.*
- Zhang, Y., Xj, T., Hy, W., Dm, Y., Sl, Z., & Dy, W. (2015). *Etymologia: Bonferroni Correction*. 21(2), 70632.