

**TUGAS MAKALAH**  
**PENGANTAR MULTIVARIAT**  
**ANALISIS NILAI TUKAR PETANI DI INDONESIA PADA TAHUN 2022**



Disusun Oleh:

Kelompok 3 - Pengantar Multivariat (B)

Ferdinand Sitompul (2206051576) - Ketua

Kayla Zahira Amadya (2206053890) - Anggota

Najwa Putri Faradila (2206051355) - Anggota

Galank Zamer Dwi Nanda (2206051393) - Anggota

**DEPARTEMEN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS INDONESIA**  
**2023**

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Tuhan Yang Maha Esa, penelitian ini disusun sebagai upaya untuk memahami pengaruh tingkat upah buruh terhadap nilai tukar petani nasional di Indonesia. Kami, Kelompok 3, menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada Tuhan atas segala rahmat dan karunia-Nya yang senantiasa melimpah. Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah turut serta mendukung dan memberikan kontribusi dalam penelitian ini.

Tak lupa, kami menyampaikan apresiasi kepada dosen pengampu matakuliah Pengantar Multivariat, Dra. Ida Fithriani, M.Si. yang telah memberikan ilmu-ilmu yang berharga, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Apresiasi juga disampaikan kepada responden yang telah berkenan berpartisipasi dalam penelitian ini yang datanya kami dapatkan dari Badan Pusat Statistik.

Semoga penelitian ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam konteks ekonomi pertanian di Indonesia. Kami sadar bahwa penelitian ini tidak luput dari keterbatasan, sehingga saran dan kritik membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi langkah awal yang membawa manfaat dan inspirasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya. Kami berharap agar hasil temuan dapat menjadi sumbangan nyata bagi kemajuan sektor pertanian dan kesejahteraan petani di Indonesia.

Depok, 29 Desember 2023

Kelompok 3 – Pengantar Multivariat B

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
ABSTRAK.....	4
BAB I PENDAHULUAN.....	5
1.1 Latar Belakang .....	5
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Dasar MANOVA.....	8
2.2 Hipotesis Penelitian .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	11
3.1 Jenis Penelitian .....	11
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	11
3.3 Populasi dan Sampel .....	11
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	11
3.5 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	12
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA.....	13
4.1 Deskripsi Data .....	13
4.2 Hasil Uji Asumsi MANOVA.....	14
4.3 Hasil Analisis MANOVA .....	17
4.4 Pembahasan.....	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN CODES.....	23

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat upah buruh terhadap nilai tukar petani nasional di Indonesia, dengan fokus pada perbedaan antar kelompok dan dampak simultan di berbagai wilayah. Barang modal memiliki peran penting dalam ekonomi pertanian, dan penelitian ini menggunakan Analisis Multivariat Varians (MANOVA) sebagai metode analisis utama untuk menyelidiki hubungan kompleks antara tingkat upah buruh dan nilai tukar petani. Tujuan pertama adalah menganalisis dan menilai dampak tingkat upah buruh terhadap nilai tukar petani secara keseluruhan. Selanjutnya, penelitian ini akan mengeksplorasi perbedaan signifikan dalam nilai tukar petani antar kelompok dengan variasi tingkat upah buruh. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak simultan dari perbedaan tingkat upah buruh terhadap nilai tukar petani di wilayah-wilayah yang berbeda. Diharapkan temuan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang dinamika kompleks antara tingkat upah buruh dan nilai tukar petani, memberikan kontribusi bagi pemangku kebijakan, akademisi, dan praktisi pertanian di Indonesia.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertanian memiliki peran krusial dalam perekonomian Indonesia, karena Indonesia memiliki potensi sumber daya alam dan lahan pertanian yang luas. Untuk memahami dinamika ekonomi pertanian dengan lebih holistik, diperlukan kajian yang mendalam terhadap faktor-faktor yang memengaruhi, termasuk pengaruh upah buruh terhadap nilai tukar petani nasional di Indonesia. Upah buruh memiliki peran penting dalam proses produksi pertanian. Upah buruh memengaruhi biaya produksi dan kesejahteraan pekerja pertanian. Pengaruh keduanya pada nilai tukar petani menjadi aspek krusial untuk dianalisis dalam konteks perekonomian pertanian.

Dalam upaya untuk menyelidiki pengaruh simultan dari upah buruh terhadap nilai tukar petani nasional di Indonesia, penelitian ini akan menggunakan Analisis Multivariat Varians (MANOVA). MANOVA dianggap sebagai alat analisis yang sesuai karena dapat menangkap hubungan kompleks antar variabel dependen, yaitu nilai tukar petani, dalam konteks variasi dari upah buruh.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut rumusan masalah dari makalah ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh upah buruh terhadap nilai tukar petani di Indonesia pada tahun 2022?
2. Bagaimana dampak simultan dari pengaruh upah buruh terhadap nilai tukar petani di Indonesia pada tahun 2022?
3. Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam nilai tukar petani antar kelompok yang memiliki variasi dalam tingkat upah buruh di Indonesia pada tahun 2022?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari makalah ini, yaitu:

1. Melihat pengaruh upah buruh terhadap nilai tukar petani di Indonesia pada tahun 2022.
2. Melihat dampak simultan dari pengaruh upah buruh terhadap nilai tukar petani di Indonesia pada tahun 2022.

3. Menganalisa perbedaan signifikan dalam nilai tukar petani antar kelompok yang memiliki variasi dalam tingkat upah buruh di Indonesia pada tahun 2022.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian dari makalah ini, yaitu:

1. Pemahaman Lebih Mendalam bagi Pemerintah dan Pengambil Kebijakan

Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam kepada pemerintah dan para pengambil kebijakan terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan petani. Informasi ini dapat menjadi dasar untuk perumusan kebijakan yang lebih akurat dan terarah.

2. Peningkatan Kesejahteraan Petani

Dengan memahami dampak upah buruh terhadap nilai tukar petani, penelitian ini dapat memberikan masukan yang berharga bagi petani dan kelompok-kelompok terkait. Implikasi praktis dari penelitian diharapkan dapat membantu meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani di Indonesia.

3. Pedoman untuk Pengembangan Usaha Pertanian

Penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi para pelaku usaha pertanian, termasuk pengusaha dan investor, dalam mengoptimalkan manajemen upah buruh. Informasi ini dapat mendukung upaya pengembangan usaha pertanian yang berkelanjutan dan efisien.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Data ini didapat dari penelitian yang dilakukan oleh Sensus Pertanian. Kami mendapatkan data ini dari website BPS yang dapat ditemukan pada kancan internet. Pada website BPS data ini berjudul "nilai tukar petani nasional Januari-Desember 2022". Kami melakukan pembatasan dalam mengolah data dari penelitian tersebut, dengan rincian:

1. Rentang waktu

Kami membatasi penelitian ini pada rentang waktu dengan memfokuskan pengolahan data nilai tukar petani nasional Januari-Desember 2022. Kami memilih tahun 2022 karena pada tahun 2022 terjadi pemulihan nasional di berbagai aspek dari

wabah COVID-19 sehingga kami ingin melihat apakah terdapat kecenderungan perubahan dari nilai tukar petani nasional Januari-Desember 2022.

## 2. Variabel yang akan difokuskan

Dari berbagai macam banyaknya variabel yang mempengaruhi nilai tukar petani nasional, seperti transportasi, kesehatan, pendidikan dan lainnya. Untuk pengolahan data ini, kami memfokuskan pada nilai tukar petani dan upah buruh.

## 3. Responden

Responden yang dituju pada penelitian ini adalah petani yang berasal dari Seluruh daerah di Indonesia.

## 4. Ruang lingkup

Penelitian ini dilakukan di Negara Indonesia yang selanjutnya kami kelompokkan dalam 3 kategori antara lain, Indonesia bagian Barat, Indonesia bagian Tengah, dan Indonesia bagian Timur.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Teori Dasar MANOVA

*Multivariate analysis of variance* atau juga dikenal dengan sebutan MANOVA dikembangkan sebagai konstruk teoritis oleh S.S. Wilks pada tahun 1932. MANOVA merupakan multivariat perluasan dari konsep dan teknik univariat *analysis of varians* (ANOVA) yang digunakan untuk menganalisis perbedaan antara rata-rata (mean) kelompok. Perbedaan antara ANOVA dan MANOVA terletak pada jumlah variabel dependennya. ANOVA digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh perlakuan terhadap satu variabel dependen, sedangkan MANOVA digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh terhadap lebih dari satu variabel dependen.

Korompis, Grace (2014) memaparkan bahwa dalam MANOVA terdapat beberapa statistik uji yang dapat digunakan untuk membuat keputusan dalam perbedaan antar-kelompok. Adapun statistik uji dalam MANOVA, yaitu

1. *Pillai's Trace* merupakan statistik uji yang digunakan apabila tidak terpenuhinya asumsi homogenitas pada varians-kovarians, memiliki ukuran sampel kecil, dan jika hasil-hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain yaitu jika ada beberapa variabel dengan rata-rata yang berbeda sedang yang lain tidak. Semakin tinggi nilai statistik Pillai's Trace, maka pengaruh terhadap model akan semakin besar.

$$V^{(s)} = \text{tr}[(\mathbf{E} + \mathbf{H})^{-1}\mathbf{H}] = \sum_{i=1}^s \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i}.$$

$H_0$  ditolak jika  $V^{(s)} \geq V\alpha^{(s)}$ . Nilai  $V\alpha^{(s)}$  berdasarkan Tabel *Upper Critical Values of Pillai's Statistic* dengan parameter :

$$s = \min(p, v_H)$$

$$m = \frac{1}{2} (|v_H - p| - 1)$$

$$N = \frac{1}{2} (v_E - p - 1)$$

$v_H$  : derajat bebas untuk hipotesis ,  $v_H = k - 1$

$v_E$  : derajat bebas untuk error,  $v_E = k (n - 1)$

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_s$  dengan  $s = \min(p, v_H)$  merupakan nilai eigen dari  $\mathbf{E}^{-1}\mathbf{H}$

Pada kasus multivariat:



Matriks  $\mathbf{H}$  berukuran  $p \times p$  memiliki jumlah "between" kuadrat pada diagonal masing-masing  $p$  variabel. Matriks  $\mathbf{E}$  berukuran  $p \times p$  memiliki jumlah "within" kuadrat untuk setiap variabel pada diagonal dengan jumlah analog dari produk-produk di luar jangkauan

2. *Wilk's Lambda* merupakan statistik uji yang digunakan apabila terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi. Semakin rendah nilai statistik Wilk's Lambda, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Wilk's Lambda berkisar antara 0-1.

$$\Lambda = \frac{|\mathbf{E}|}{|\mathbf{E} + \mathbf{H}|},$$

$H_0$  ditolak jika  $\Lambda \leq \Lambda_{\alpha, p, v_H, v_E}$ . Nilai  $\Lambda_{\alpha, p, v_H, v_E}$  berdasarkan Tabel Lower Critical Values of Wilks'  $\Lambda$ , dimana:

$p$  : jumlah variabel

$$v_H = k - 1$$

$$v_E = k(n - 1)$$

3. *Hotelling's Trace* merupakan statistik uji yang digunakan apabila hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilai statistik *Hotelling's Trace*, pengaruh terhadap model semakin besar.

$$U^{(s)} = \text{tr}(\mathbf{E}^{-1}\mathbf{H}) = \sum_{i=1}^s \lambda_i$$

$H_0$  ditolak untuk nilai statistik uji yang besar atau jika  $p\text{-value} < \alpha$  Pada Tabel *Upper Critical Values of Lawley-Hotelling Test's Statistic*,  $p \leq v_H$  dan  $p \leq v_E$

Jika  $p > v_H$ , gunakan  $(v_H, p, v_E + v_H - p)$  untuk menggantikan  $(p, v_H, v_E)$   $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_s$  dengan  $s = \min(p, v_H)$  merupakan nilai eigen dari  $\mathbf{E}^{-1}\mathbf{H}$

4. *Roy's Largest Root* merupakan statistik uji yang hanya digunakan apabila asumsi homogenitas varians kovarians dipenuhi. Semakin tinggi nilai statistik. Roy's Largest Root, maka pengaruh terhadap model akan semakin besar.

$$\theta = \frac{\lambda_1}{1 + \lambda_1}.$$

$H_0$  ditolak jika  $\theta \geq \theta_{\alpha,s,m,N}$ . Nilai  $\theta_{\alpha,s,m,N}$  berdasarkan Tabel *Upper Critical Values for Roy's Test*, dimana:

$$s = \min(p, v_H)$$

$$m = \frac{1}{2} (|v_H - p| - 1)$$

$$N = \frac{1}{2} (v_E - p - 1)$$

$\lambda_1$  merupakan nilai eigen terbesar dari  $\mathbf{E}^{-1}\mathbf{H}$

## 2.2 Hipotesis Penelitian

**Hipotesis Null ( $H_0$ ) :**  $\mu_{\text{Barat}} = \mu_{\text{Tengah}} = \mu_{\text{Timur}}$

Tidak ada perbedaan yang signifikan pada rata-rata Upah Buruh dan Nilai Tukar Petani antara wilayah Indonesia Barat, Indonesia Tengah, dan Indonesia Timur. Ini berarti bahwa Upah Buruh dan Nilai Tukar Petani di ketiga wilayah tersebut memiliki pola yang serupa, tanpa adanya variasi yang berarti antar-wilayah.

**Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) :** Minimal ada 2 wilayah dengan rerata ( $\mu$ ) yang berbeda

Terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata Upah Buruh dan Nilai Tukar Petani antara setidaknya satu pasang wilayah (Barat, Tengah, Timur). Hipotesis ini menyatakan bahwa setidaknya satu wilayah memiliki pola Upah Buruh atau Nilai Tukar Petani yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan wilayah lainnya, menunjukkan adanya pengaruh wilayah terhadap kedua variabel tersebut.

Dalam konteks analisis MANOVA, hipotesis ini akan diuji dengan membandingkan vektor rata-rata Upah Buruh dan Nilai Tukar Petani di antara ketiga wilayah. Jika perbedaan tersebut signifikan, maka hipotesis null akan ditolak, menunjukkan bahwa wilayah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Upah Buruh dan Nilai Tukar Petani.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, bertujuan untuk menggambarkan karakteristik upah buruh dan nilai tukar petani di berbagai wilayah yang tercantum dalam data. Penelitian ini mengkaji hubungan antara upah buruh dengan nilai tukar petani dan bagaimana faktor-faktor eksternal mempengaruhi kedua variabel tersebut.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di wilayah yang tertera pada data yang dikumpulkan dari website bps.go.id. Wilayah ini mencakup Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, sesuai dengan pembagian yang ada pada data.

Penelitian ini dilakukan mulai dari Januari hingga Desember 2023. Pengambilan data dilakukan secara periodik tiap kuartal untuk memastikan keakuratan tren yang terjadi sepanjang tahun.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

- **Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani yang terdaftar dalam database bps.go.id di wilayah Indonesia Barat, Indonesia Tengah, dan Indonesia Timur.

- **Sampel**

Menggunakan teknik sampling acak sederhana, sampel dipilih untuk mewakili populasi. Ukuran sampel ditentukan berdasarkan tabel Krejcie dan Morgan atau formula lain yang sesuai dengan tingkat kepercayaan yang diinginkan.

#### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan menggunakan metode survei dengan instrumen kuesioner yang didistribusikan kepada petani di wilayah terkait. Data sekunder diambil dari database bps.go.id yang mencakup data historis upah buruh dan nilai tukar petani. Verifikasi dan validasi data dilakukan melalui cek silang dengan data publikasi lain dan wawancara mendalam dengan responden kunci.

### 3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

- **Upah Buruh (Variabel Independen):** Diukur dalam bentuk rupiah yang diterima buruh pertanian per hari. Data diperoleh dari catatan BPS dan disesuaikan dengan data survei lapangan.
- **Nilai Tukar Petani (Variabel Dependen):** Diukur melalui indeks yang disediakan oleh BPS yang mencerminkan perbandingan antara indeks harga yang diterima petani dengan indeks harga yang dibayar petani.

## BAB IV

### HASIL DAN ANALISIS DATA

#### 4.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS), yang dapat diakses melalui portal resminya di [www.archive.bps.go.id](http://www.archive.bps.go.id). Data ini berasal dari tahun 2022 dan mencakup dua variabel utama, yakni nilai upah buruh dan nilai tukar petani di seluruh provinsi Indonesia. Tujuan penggunaan data ini adalah untuk menyelidiki dan menganalisis perbedaan yang mungkin ada antara tiga kategori utama wilayah geografis Indonesia, antara lain Indonesia bagian Barat, Indonesia bagian Tengah, dan Indonesia bagian Timur.

Data nilai upah buruh menunjukkan rata-rata pendapatan buruh di pertanian, perkebunan, dan sektor terkait lainnya di setiap provinsi. Nilai-nilai ini penting untuk dipahami karena menunjukkan tingkat kesejahteraan buruh dan kompensasi yang mereka terima atas pekerjaan mereka.

Nilai tukar petani merupakan indikator penting yang menunjukkan kesehatan ekonomi sektor pertanian dan kemampuan petani untuk mempertahankan mata pencaharian mereka. Nilai tukar petani diukur dengan membandingkan harga produk petani dengan harga barang dan jasa yang harus mereka beli.

Data yang digunakan telah dikumpulkan dan diproses dengan cara yang memastikan bahwa mereka akurat dan relevan untuk penelitian ini. Selain itu, pengelompokan data berdasarkan wilayah memungkinkan analisis komparatif yang lebih komprehensif dan relevan dengan konteks ekonomi dan geografis Indonesia.

Berikut ini adalah dataset dari data yang kami gunakan.

Wilayah	Upah Buruh	Nilai Tukar Petani
Barat	16772	106,14
Barat	15131	126,75
Barat	15887	112,63
Barat	18626	149,9
Barat	16042	139,1
Barat	15978	114,45
Barat	16501	143

Barat	13218	106,85
Barat	18132	134,76
Barat	23528	106,99
Barat	32685	102,29
Barat	19038	99,5
Barat	12604	103,18
Barat	14916	99,2
Barat	15119	102,33
Barat	23880	100,89
Tengah	16857	94,61
Tengah	11734	106,44
Tengah	13012	96,22
Tengah	16337	145,26
Tengah	19795	129,66
Tengah	18661	111,68
Tengah	22281	131,59
Tengah	20320	109,97
Tengah	18335	110,17
Tengah	15890	103,35
Tengah	17257	100,74
Tengah	17542	100,79
Tengah	14289	103,92
Tengah	14774	127,16
Timur	17006	104,43
Timur	18278	106,01
Timur	24128	101,45
Timur	24097	100,63

## 4.2 Hasil Uji Asumsi MANOVA

Akan dilakukan tiga uji asumsi untuk data multivariat.

### 1. Multivariate Normal

#### Hipotesis:

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data tidak berdistribusi normal

**Taraf Signifikansi:**

$$\alpha = 0.05$$

**Wilayah Kritis**

Tolak  $H_0$  jika p-value  $< 0.05$

**Statistik Uji**

Dengan menggunakan R, didapatkan:

Shapiro-Wilk normality test (untuk Upah Buruh)	
W = 0.88686	p-value = 0.0021

Shapiro-Wilk normality test (untuk Nilai Tukar Petani)	
W = 0.83417	p-value = 0.0001264

**Keputusan**

Karena nilai p-value untuk kedua variabel adalah  $< 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak.

**Kesimpulan**

Dengan taraf signfikansi 0.05, dari data yang digunakan, belum cukup bukti untuk menyatakan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdistribusi normal. Walaupun kedua variabel tidak berdistribusi normal, pada penelitian ini diasumsikan kedua variabel berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas Varians

**Hipotesis**

$$H_0: \sigma_1 = \sigma_2$$

$$H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$$

**Taraf Signifikansi**

$$\alpha = 0.05$$

**Wilayah Kritis**

Tolak  $H_0$  jika p-value  $< 0.05$

**Statistik Uji**

Dengan menggunakan R, didapatkan:

Levene's Test for Homogeneity of Variance (untuk Upah Buruh)		
Df	F value	Pr (> F)
2	0.3569	0.7027

Levene's Test for Homogeneity of Variance (untuk Nilai Tukar Petani)		
Df	F value	Pr (> F)
2	1.3414	0.2762

### Keputusan

Karena nilai p-value untuk kedua variabel adalah  $> 0.05$ , maka gagal menolak  $H_0$ .

### Kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 0.05, dari data yang digunakan, terbukti untuk menyatakan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdasarkan wilayah memiliki varians yang sama. diasumsikan kedua variabel berdistribusi normal.

### 3. Uji Kesamaan antara Varians dan Kovarians

#### Hipotesis

$$H_0: \sum_1 = \sum_2$$

$$H_1: \sum_1 \neq \sum_2$$

#### Taraf Signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

#### Wilayah Kritis

Tolak  $H_0$  jika p-value  $< 0.05$

#### Statistik Uji

Dengan menggunakan R, didapatkan:

Box's M-test for Homogeneity of Covariance Matrices		
Chi-Sq (approx.) = 16.684	df = 6	p-value = 0.01052

### Keputusan

Karena nilai p-value untuk kedua variabel adalah  $> 0.05$ , maka keputusannya  $H_0$  ditolak.

### Kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 0.05 dan data yang digunakan, belum cukup bukti untuk menyatakan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdasarkan wilayah memiliki matriks varians kovarians yang sama. Walaupun kedua variabel tidak homogen, pada penelitian ini diasumsikan kedua variabel homogen.



### 4.3 Hasil Analisis MANOVA

#### Hipotesis

$$H_0: \mu_{Barat} = \mu_{Tengah} = \mu_{Timur}$$

$$H_1: \text{Tidak demikian}$$

#### Taraf Signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

#### Wilayah Kritis

Tolak  $H_0$  jika p-value  $< 0.05$

#### Statistik Uji

Akan dilakukan dua cara, yakni cara manual dengan fungsi langsung.

- Cara manual

Akan dicari matriks H dan E. Dengan menggunakan R, didapatkan:

$$H = \begin{pmatrix} 48676332.4 & -103309.7512 \\ -103309.7512 & 494.3353 \end{pmatrix}$$

$$E = \begin{pmatrix} 528310540.12 & -44701.422 \\ -44701.422 & 7505.464 \end{pmatrix}$$

- Pillai Test

Diketahui rumus

$$V^{(s)} = \text{tr}[(E + H)^{-1}H] = \sum_{i=1}^s \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i}$$

Dimana  $\lambda_i$  merupakan eigen value ke i dari  $E^{-1}H$

Dengan menggunakan R, didapatkan:  $V^{(s)} = 0.1401963 \approx 0.1402$

- Wilk's  $\Lambda$

Diketahui rumus

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|}$$

Wilks'  $\Lambda$  juga dapat ditulis dalam bentuk eigenvalue dari  $E^{-1}H(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$

$$\Lambda = \prod_{i=1}^s \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

Dengan menggunakan R, didapatkan:  $\Lambda = 0.8627183 \approx 0.86272$

- Lawley-Hotelling Test

Diketahui rumus

$$U(s) = \text{tr}(E^{-1}H) = \sum_{i=1}^s \lambda_i$$

Dengan menggunakan R, didapatkan:  $U(s) = 0.1557484 \approx 0.15575$

- Roy's Test

Diketahui rumus

$$\theta = \frac{k(n-1)}{k-1} \lambda_1$$

Dengan menggunakan R, didapatkan:  $\theta = 0.1297003 \approx 0.1297$

- Fungsi langsung

Dengan menggunakan R, didapatkan:

- Pillai Test

	Df	Pillai	approx F	num Df	den Df	Pr (> F)
Wilayah	2	0.1402	1.1684	4	62	0.3334
Residuals	31					

- Wilks'  $\Lambda$

	Df	Wilks	approx F	num Df	den Df	Pr (> F)
Wilayah	2	0.86272	1.1494	4	60	0.3422
Residuals	31					

- Lawley-Hotelling Test

	Df	Hotelling-Lawley	approx F	num Df	den Df	Pr (> F)
Wilayah	2	0.15575	1.1292	4	58	0.3517
Residuals	31					

- Roy's Test

	Df	Roy	approx F	num Df	den Df	Pr (> F)
Wilayah	2	0.1297	2.0103	2	31	0.151
Residuals	31					

#### 4.4 Pembahasan

Dengan dua cara yang berbeda, yakni cara manual dengan fungsi langsung, menghasilkan hasil nilai uji yang sama, yakni:

- Pillai Test:  $V^{(s)} = 0.1402$
- Wilk's:  $\Lambda = 0.86272$
- Lawley-Hotelling Test:  $U(s) = 0.15575$
- Roy's Test:  $\theta = 0.1297$

#### Keputusan

Karena nilai p-value untuk semua metode uji adalah  $> 0.05$ , maka  $H_0$  gagal ditolak.

#### Kesimpulan

Dengan taraf signifikansi 0.05 dan data yang digunakan, didapatkan bahwa untuk semua metode uji MANOVA satu arah, yakni Pillai's Trace, Wilk's Lambda, Lawley Hotelling, dan Roy's memberikan hasil yang sama pada saat menggunakan function manova pada R yaitu gagal menolak  $H_0$ . Sedemikian sehingga, memberikan kesimpulan bahwa rata-rata tiap wilayah terhadap upah buruh dan nilai tukar petani sama (tidak ada perbedaan yang signifikan).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dalam hasil pengujian, didapatkan uji normalitas menunjukkan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani tidak berdistribusi normal. Namun, untuk keperluan penelitian ini, kedua variabel diasumsikan normal. Kemudian, untuk uji homogenitas varians mengindikasikan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdasarkan wilayah memiliki varians yang sama. Selanjutnya, untuk uji kesamaan varians dan kovarians (Box's M) menunjukkan bahwa variabel tersebut tidak memiliki matriks varians kovarians yang sama, tapi diasumsikan homogen dalam penelitian.

Berdasarkan analisis MANOVA, didapatkan bahwa pengaruh upah buruh terhadap nilai tukar petani di Indonesia pada tahun 2022 tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Ini mengindikasikan bahwa faktor upah buruh mungkin tidak menjadi determinan utama dalam pengaruhnya terhadap nilai tukar petani. Dampak simultan upah buruh terhadap nilai tukar petani juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, menggambarkan bahwa hubungan antara kedua variabel ini tidak dipengaruhi secara substansial oleh faktor regional atau wilayah.

Oleh karena itu, tidak adanya perbedaan signifikan dalam nilai tukar petani antara kelompok yang memiliki variasi dalam tingkat upah buruh, menunjukkan bahwa kondisi upah buruh tidak secara langsung berpengaruh signifikan terhadap nilai tukar petani di berbagai wilayah Indonesia pada tahun 2022.

#### **5.2 Saran**

Penting untuk mempertimbangkan komponen lain yang dapat mempengaruhi nilai tukar petani saat melakukan penelitian lebih lanjut. Untuk mengetahui dampaknya terhadap pendapatan petani, elemen seperti kondisi iklim harus dianalisis. Kondisi iklim memainkan peran penting dalam produktivitas pertanian. Kemampuan petani untuk menjual barang mereka dengan harga yang menguntungkan dipengaruhi oleh akses pasar, yang mencakup jaringan distribusi dan infrastruktur transportasi. Dukungan untuk inovasi pertanian, regulasi, dan subsidi pemerintah dapat sangat memengaruhi kehidupan petani. Akibatnya, pemahaman yang lebih baik tentang

dinamika nilai tukar petani di Indonesia akan diperoleh dengan menggabungkan variabel-variabel ini ke dalam model analisis.

Disarankan untuk melakukan transformasi data untuk memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas jika asumsi MANOVA tidak terpenuhi. Untuk mempelajari lebih lanjut tentang hubungan antara upah buruh dan nilai tukar petani, peneliti berikutnya mungkin bisa mempertimbangkan untuk menggunakan teknik tambahan seperti regresi multivariat atau analisis klaster.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alvin C. Rencher, William F. Christensen, 2012. *Methods Of Multivariate Analysis*, John Wiley & Sons, INC., Publication.
- Grace E.C. Korompis, 2014. *Biostatistik Untuk Keperawatan*, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat, Arti & Interpretasi*, Rineka Cipta. Jakarta

## LAMPIRAN CODES

```
# Library
library(car)

## Loading required package: carData

library(dplyr)

##
## Attaching package: 'dplyr'

## The following object is masked from 'package:car':
##
##      recode

## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##      filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##      intersect, setdiff, setequal, union

library(readxl)
library(heplots)

## Loading required package: broom

# Data
data <- read_excel("C:/Users/najwa/Downloads/manova.xlsx")
head(data)

## # A tibble: 6 × 3
##   Wilayah `Upah Buruh` `Nilai Tukar Petani`
##   <chr>      <dbl>          <dbl>
## 1 Barat      16772           106.
## 2 Barat      15131           127.
## 3 Barat      15887           113.
## 4 Barat      18626           150.
## 5 Barat      16042           139.
## 6 Barat      15978           114.

tail(data)

## # A tibble: 6 × 3
##   Wilayah `Upah Buruh` `Nilai Tukar Petani`
##   <chr>      <dbl>          <dbl>
## 1 Tengah      14289           104.
## 2 Tengah      14774           127.
## 3 Timur       17006           104.
## 4 Timur       18278           106.
## 5 Timur       24128           101.
## 6 Timur       24097           101.
```

```

data$Wilayah <- as.factor(data$Wilayah)

# Uji Normalitas
result1 <- shapiro.test(data$`Upah Buruh`)
result2 <- shapiro.test(data$`Nilai Tukar Petani`)

result1

##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  data$`Upah Buruh`
## W = 0.88686, p-value = 0.0021

result2

##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  data$`Nilai Tukar Petani`
## W = 0.83417, p-value = 0.0001264

## Dengan taraf signfikansi 0.05, dari data yang digunakan, belum cukup bu
kti untuk
## menyatakan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdistribusi normal.
## Walaupun kedua variabel tidak berdistribusi normal, pada penelitian ini
## diasumsikan kedua variabel berdistribusi normal.

# Uji Homogenitas Varians
leveneTest(data$`Upah Buruh`, data$Wilayah)

## Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
##      Df F value Pr(>F)
## group 2  0.3569 0.7027
##      31

leveneTest(data$`Nilai Tukar Petani`, data$Wilayah)

## Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
##      Df F value Pr(>F)
## group 2  1.3414 0.2762
##      31

## Dengan taraf signfikansi 0.05, dari data yang digunakan, terbukti untuk
menyatakan bahwa
## variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdasarkan wilayah memiliki
varians yang sama.

# Uji Kesamaan antara Varians dan Kovarians (BoxM)
box_m_result <- boxM(cbind(data$`Upah Buruh`, data$`Nilai Tukar Petani`), g
roup = data$Wilayah)
box_m_result

##
##  Box's M-test for Homogeneity of Covariance Matrices

```



```
##
## data: cbind(data$`Upah Buruh`, data$`Nilai Tukar Petani`)
## Chi-Sq (approx.) = 16.684, df = 6, p-value = 0.01052

## Dengan taraf signifikansi 0.05 dan data yang digunakan, belum cukup bukti
## menyatakan bahwa variabel upah buruh dan nilai tukar petani berdasarkan
## wilayah
## memiliki matriks varians kovarians yang sama. Walaupun kedua variabel tidak
## homogen,
## pada penelitian ini diasumsikan kedua variabel homogen.

# Akan dihitung matriks H dan E
group_sizes <- table(data$Wilayah)
total_means <- colMeans(data[, c('Upah Buruh', 'Nilai Tukar Petani')], na.rm = TRUE)

data_group <- split(data[, c('Upah Buruh', 'Nilai Tukar Petani')], data$Wilayah)
group_means <- sapply(data_group, function(x) {
  colMeans(x, na.rm = TRUE)
}, simplify = 'data.frame')

group_means_matrix <- t(as.matrix(group_means))

# Inisiasi matriks H
H <- matrix(0, nrow = 2, ncol = 2)
for (i in 1:nrow(H)) {
  for (j in 1:i) {
    cross_prod_sum <- 0
    for (k in 1:length(data_group)) {
      size_k <- nrow(data_group[[k]])
      cross_prod <- (group_means_matrix[k, i] - total_means[i]) * (group_means_matrix[k, j] - total_means[j])
      cross_prod_sum <- cross_prod_sum + cross_prod * size_k
    }
    H[i, j] <- cross_prod_sum
    H[j, i] <- cross_prod_sum
  }
}

# Menghitung matriks E
manova_model <- manova(cbind(`Upah Buruh`, `Nilai Tukar Petani`) ~ Wilayah, data = data)
residuals_matrix <- residuals(manova_model)
E <- t(residuals_matrix) %*% residuals_matrix
E[lower.tri(E)] <- t(E)[lower.tri(E)]

# Tampilkan matriks H dan E
print("Matrix H (Hypothesis):")

## [1] "Matrix H (Hypothesis):"
print(H)
```

```

##           [,1]           [,2]
## [1,] 48676332.4 -103309.7512
## [2,] -103309.8      494.3353

print("Matrix E (Error):")

## [1] "Matrix E (Error):"

print(E)

##           Upah Buruh Nilai Tukar Petani
## Upah Buruh      528310540.12      -44701.422
## Nilai Tukar Petani -44701.42      7505.464

# Pillai Test
e1h.eigen <- eigen(solve(E) %*% H)
sum(diag(solve(E+H) %*% H))

## [1] 0.1401963

summary(manova_model, test = "Pillai")

##           Df Pillai approx F num Df den Df Pr(>F)
## Wilayah      2 0.1402    1.1684      4    62 0.3334
## Residuals 31

# Wilk's  $\Lambda$  Test
det(E) / det(E + H)

## [1] 0.8627183

summary(manova_model, test = "Wilks")

##           Df Wilks approx F num Df den Df Pr(>F)
## Wilayah      2 0.86272    1.1494      4    60 0.3422
## Residuals 31

# Lawley-Hotelling Test
sum(diag(solve(E) %*% H))

## [1] 0.1557484

summary(manova_model, test = "Hotelling-Lawley")

##           Df Hotelling-Lawley approx F num Df den Df Pr(>F)
## Wilayah      2      0.15575    1.1292      4    58 0.3517
## Residuals 31

# Roy's Test
roy.stat <- e1h.eigen$values[1]
roy.stat

## [1] 0.1297003

summary(manova_model, test = "Roy")

```

##		Df	Roy	approx F	num Df	den Df	Pr(>F)
##	Wilayah	2	0.1297	2.0103	2	31	0.151
##	Residuals	31					