

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 RINGKASAN HASIL PENELITIAN

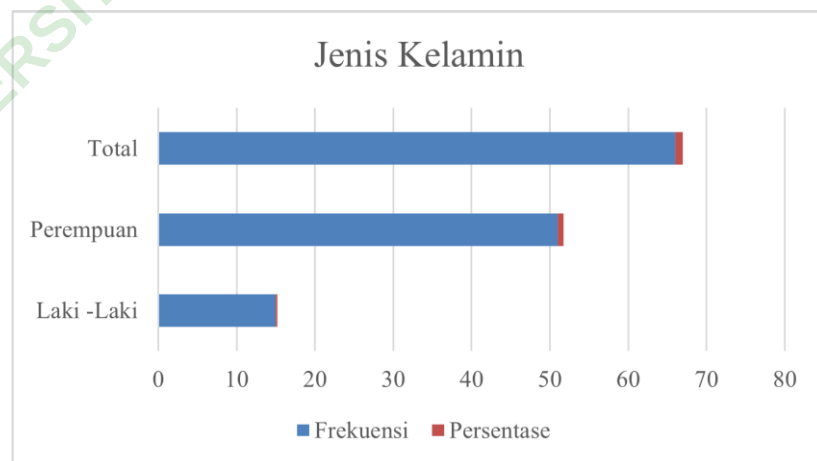
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk preferensi moda transportasi di kalangan mahasiswa dari berbagai fakultas, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan dalam memilih moda transportasi. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang didistribusikan kepada para responden. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk uraian kuantitatif dan kualitatif.

#### 4.2 KARAKTERISTIK PENGGUNA MODA

Responden dalam kuesioner ini adalah mahasiswa aktif Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta. Berdasarkan hasil dari kuesioner yang diisi oleh 66 responden, karakteristik pengguna moda transportasi dapat diidentifikasi:

##### 4.2.1 Jenis Kelamin

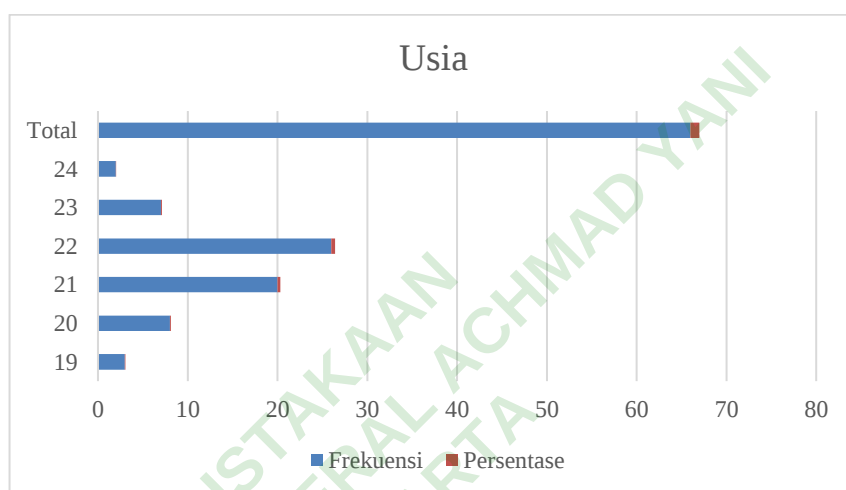
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuesioner disebarkan kepada 66 responden, dengan 22% diantaranya laki-laki dan 77% perempuan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4. 1** Jenis Kelamin  
*Sumber: Hasil Survey*

#### 4.2.2 Usia

Faktor usia mempengaruhi bagaimana seseorang memandang tingkat pelayanan pada moda transportasi. Berdasarkan penelitian terhadap 66 responden, sebagian besar berada dalam rentang usia 22 tahun yaitu sebesar 39%. Untuk detailnya, dapat dilihat pada gambar 4.2 ini:

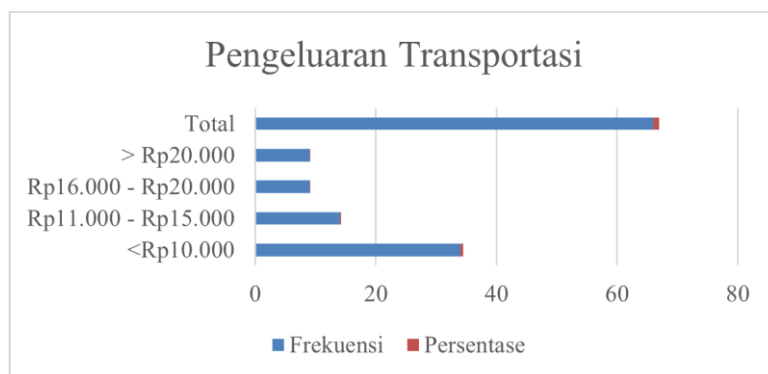


**Gambar 4. 2** Usia

Sumber : Hasil Survey

#### 4.2.3 Pendapatan dan Pengeluaran Transportasi

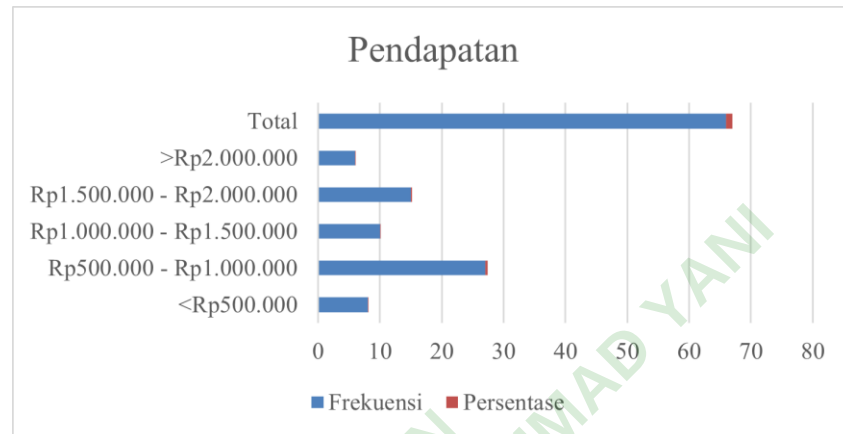
Faktor pendapatan dan pengeluaran transportasi terhadap preferensi moda transportasi mahasiswa. Berdasarkan hasil survei dari 66 responden, 52% mengeluarkan biaya transportasi kurang dari Rp10.000, untuk informasi lebih lanjut, lihat gambar 4.3 berikut:



**Gambar 4.3** Pengeluaran Transportasi

Sumber: Hasil Survey

Dalam hal pendapatan, 41% mahasiswa memiliki uang saku antara Rp500.000 - Rp1.000.000. untuk rincian lebih lanjut, lihat gambar 4.4 berikut:

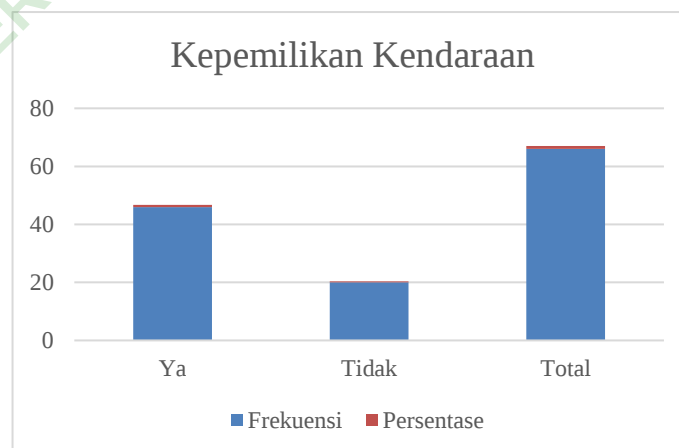


**Gambar 4.4** Pendapatan

*Sumber: Hasil Survey*

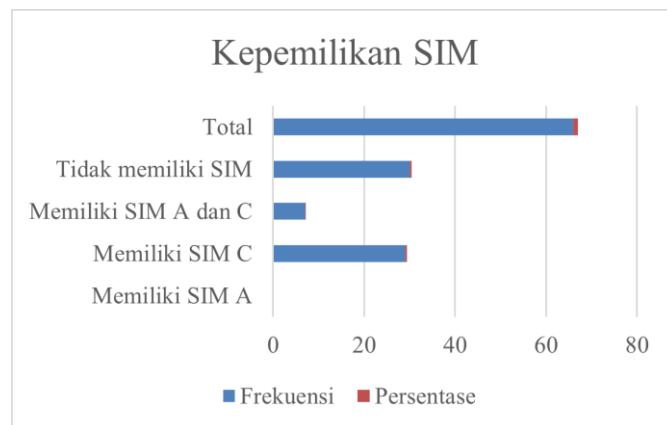
#### 4.2.4 Kepemilikan Kendaraan dan SIM

Faktor kepemilikan kendaraan dan SIM mempengaruhi preferensi moda transportasi. Berdasarkan hasil penelitian terhadap 66 responden, 70% diantaranya memiliki kendaraan, sementara 30 % tidak memiliki kendaraan. Untuk kepemilikan SIM, 44% memiliki SIM C, 11% memiliki SIM A dan C dan 45% tidak memiliki SIM. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 berikut:



**Gambar 4.5** Kepemilikan Kendaraan

*Sumber : Hasil Survey*

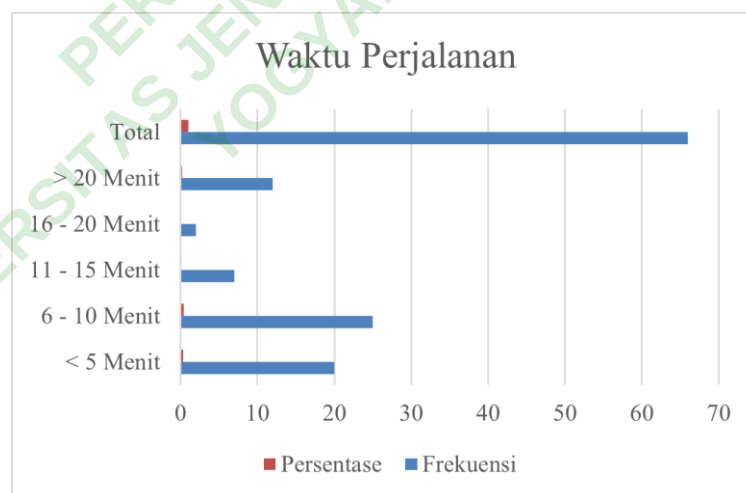


**Gambar 4. 6** Kepemilikan SIM

*Sumber : Hasil Survey*

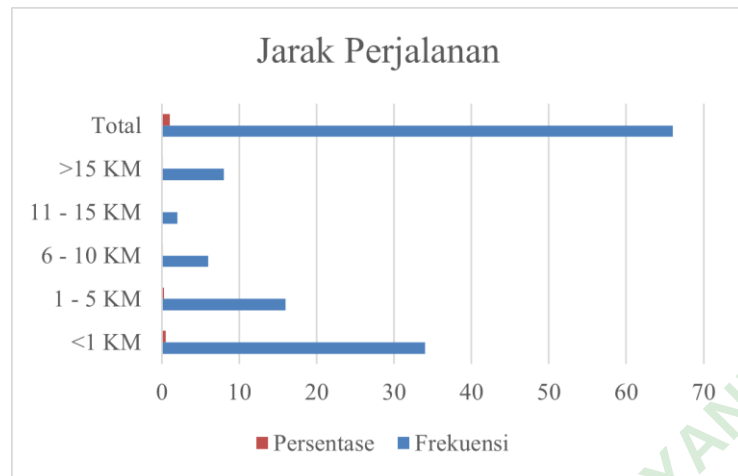
#### 4.2.5 Waktu dan Jarak Perjalanan

Faktor waktu dan jarak perjalanan sangat mempengaruhi dalam memilih moda transportasi. Berdasarkan hasil penelitian dari 66 responden waktu perjalanan lebih banyak memilih 6-10 menit yaitu 38% dan jarak <1 KM 52% berdasarkan keseluruhan responden. Untuk informasi lebih lanjut, lihat Gambar 4.7 dan 4.8 berikut:



**Gambar 4. 7** Waktu Perjalanan

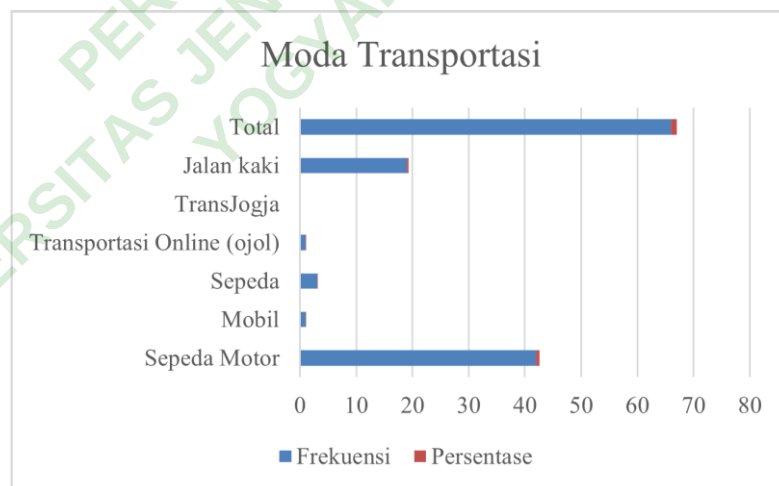
*Sumber : Hasil Survey*



**Gambar 4.8** Jarak Perjalanan  
*Sumber: Hasil Survey*

#### 4.2.6 Moda Transportasi

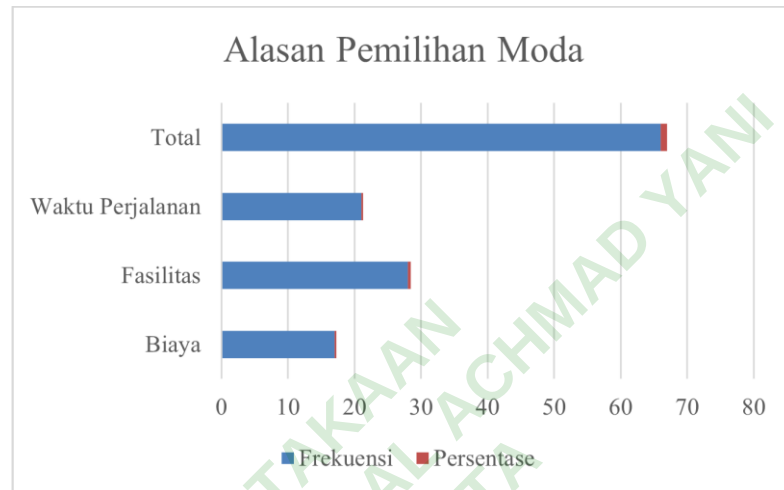
Jenis moda transportasi yang digunakan oleh responden beragam. Berdasarkan hasil penelitian moda transportasi paling banyak dipilih sepeda motor 64% dan jalan kaki 29%. Untuk lebih jelasnya terdapat pada gambar 4.9 berikut:



**Gambar 4.9** Moda Transportasi  
*Sumber : Hasil Survey*

#### 4.2.7 Alasan Pemilihan Moda Transportasi

Alasan dalam memilih moda transportasi juga beragam. Berdasarkan hasil penelitian dari 66 responden sebanyak 42% memilih fasilitas sebagai alasan dalam pemilihan moda transportasi. Untuk penjelasan lebih lanjut, lihat pada Gambar 4.10 berikut:



**Gambar 4. 10** Alasan Pemilihan Moda  
*Sumber: Hasil Survey*

### 4.3 PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia, jenis kelamin, pendapatan, biaya transportasi, kepemilikan kendaraan, serta waktu dan jarak perjalanan memiliki pengaruh terhadap pilihan moda transportasi mahasiswa. Dalam bagian hasil dan pembahasan ini, dijelaskan secara umum tentang cara perhitungan konsistensi kriteria penilaian menggunakan metode AHP dan pemilihan moda transportasi secara keseluruhan dengan metode TOPSIS.

#### 4.3.1 AHP (Analytic Hierarchy Process)

Metode AHP diterapkan untuk menentukan bobot pada setiap kriteria yang akan digunakan dalam analisis metode TOPSIS. Langkah-langkah proses AHP dijelaskan sebagai berikut:

1. Penetapan Kriteria Evaluasi:

Pada tahap ini, kriteria evaluasi yang relevan dengan pemilihan moda transportasi ditetapkan. Dalam penelitian ini, kriteria tersebut adalah biaya, fasilitas, dan waktu perjalanan.

2. Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan:

Matriks perbandingan berpasangan disusun, dengan membandingkan setiap kriteria terhadap kriteria lainnya berdasarkan tingkat kepentingannya. Lihat pada table 4.1 berikut:

**Tabel 4.1** Perbandingan Matriks Berpasangan

|                  | Biaya | Fasilitas | Waktu Perjalanan |
|------------------|-------|-----------|------------------|
| Biaya            | 1     | 2         | 2/3              |
| Fasilitas        | 1/2   | 1         | 1/3              |
| Waktu Perjalanan | 3/2   | 3         | 1                |

3. Penentuan Skala Kepentingan

Skala kepentingan digunakan untuk memberikan nilai perbandingan antara kriteria. Skala ini dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2** Skala Kepentingan

| Skala Kepentingan |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1                 | Sama penting          |
| 3                 | Sedikit lebih penting |
| 5                 | Lebih penting         |
| 7                 | Sangat penting        |
| 9                 | Mutlak lebih penting  |
| 2,4,6,8           | Sama - sama mendekati |

Sumber: (Sari, 2018, dalam Sudradjat, Sodiqin, & Ishak, 2020)

#### 4. Normalisasi Matriks Perbandingan

Setiap elemen dalam matriks perbandingan dibagi dengan jumlah total kolom pada matriks dan membagi setiap nilai dari kolom tersebut dengan total kolom yang bersangkutan untuk menghasilkan matriks normalisasi. Seperti yang terlihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.3** Normalisasi Matriks Perbandingan

|                  | Biaya | Fasilitas | Waktu Perjalanan |
|------------------|-------|-----------|------------------|
| Biaya            | 1,00  | 2,00      | 0,67             |
| Fasilitas        | 0,50  | 1,00      | 0,33             |
| Waktu Perjalanan | 1,50  | 3,00      | 1,00             |
| Jumlah           | 3,00  | 6,00      | 2,00             |

**Tabel 4.4** Hasil Normalisasi Matriks

|                  | Biaya | Fasilitas | Waktu Perjalanan | Jumlah |
|------------------|-------|-----------|------------------|--------|
| Biaya            | 0,33  | 0,33      | 0,33             | 1,00   |
| Fasilitas        | 0,17  | 0,17      | 0,17             | 0,50   |
| Waktu Perjalanan | 0,50  | 0,50      | 0,50             | 1,50   |

#### 5. Perhitungan Bobot Kriteria:

Bobot kriteria diperoleh dengan menghitung rata-rata dari nilai – nilai setiap baris pada matriks normalisasi. Seperti pada tabel 4.5 berikut:

**Tabel 4.5** Bobot Kriteria

|                  | Bobot |
|------------------|-------|
| Biaya            | 0,33  |
| Fasilitas        | 0,17  |
| Waktu Perjalanan | 0,50  |

#### 6. Uji Konsistensi:

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa perbandingan yang dilakukan konsisten. Rasio Konsistensi (CR) dihitung dengan langkah-langkah berikut:

- Hitung Vektor Bobot (W): Kalikan matriks perbandingan berpasangan dengan bobot yang telah dihitung. Kemudian

jumlah hasil perkalian setiap baris. Hasil terlihat pada tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4.6** Perhitungan Vektor (W)

|                  | W    |
|------------------|------|
| Biaya            | 1,00 |
| Fasilitas        | 0,50 |
| Waktu Perjalanan | 1,50 |

b. Menghitung Nilai Eigen Terbesar ( $\lambda_{\max}$ ):

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{\text{Jumlah baris } i}{\text{Bobot kriteria } i} \right)}{n}$$

Di mana n adalah jumlah kriteria. Hasil perhitungan tabel 4.7:

**Tabel 4.7** Eigen Value

|                  | $\lambda_{\max}$ |
|------------------|------------------|
| Biaya            | 1,00             |
| Fasilitas        | 1,00             |
| Waktu Perjalanan | 1,00             |

c. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR):

1) Gunakan rumus ini untuk menghitung CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} CI$$

2) Nilai Random Index (RI) adalah nilai indeks yang dikeluarkan.

3) Gunakan rumus ini untuk menghitung CR:

$$CR = \frac{CI}{RI} \text{ di mana RI adalah indeks Random Konsistensi}$$

yang sesuai dengan jumlah kriteria. Hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.8 berikut:

**Tabel 4.8** Hasil Perhitungan

|    |      |
|----|------|
| CI | 0,00 |
| RI | 0,58 |
| CR | 0,00 |

d. Evaluasi Rasio Konsistensi (CR)

Jika  $CR < 0.1$ , maka perbandingan dianggap konsisten. Jika  $CR > 0.1$ , maka matriks perbandingan perlu diperbaiki. Karena  $CR = 0.07 < 0.1$ , matriks dianggap konsisten.

#### 4.3.2 TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

Metode TOPSIS digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan moda transportasi yang paling optimal berdasarkan bobot kriteria yang telah ditentukan dengan metode AHP.

1. Pembentukan Matriks Keputusan:

Identifikasi alternatif moda transportasi, bobot dan kriteria dalam pemilihan serta memberikan penilaian untuk setiap moda transportasi terhadap setiap kriteria yang telah ditetapkan. Penilaian ini dalam skala 1 -5. Seperti pada tabel 4.9, tabel 4.10 dan 4.11 berikut:

**Tabel 4.9** Alternatif

| Kode | Alternatif                 |
|------|----------------------------|
| A1   | Sepeda Motor               |
| A2   | Mobil                      |
| A3   | Sepeda                     |
| A4   | Transportasi Online (ojol) |
| A5   | TransJogja                 |
| A6   | Jalan kaki                 |

**Tabel 4.10** Kriteria dan Bobot

| Kode | Kriteria         | Bobot | Keterangan |
|------|------------------|-------|------------|
| C1   | Biaya            | 0,33  | Cost       |
| C2   | Fasilitas        | 0,17  | Benefit    |
| C3   | Waktu Perjalanan | 0,50  | Cost       |

**Tabel 4.11** Pembentukan Matriks

| Alternatif | C1 | C2 | C3 |
|------------|----|----|----|
| A1         | 3  | 3  | 5  |
| A2         | 5  | 5  | 3  |
| A3         | 1  | 2  | 2  |
| A4         | 4  | 3  | 4  |
| A5         | 2  | 4  | 3  |
| A6         | 1  | 2  | 1  |

## 2. Normalisasi Matriks Keputusan:

Setelah matriks keputusan terbentuk, langkah selanjutnya dalam analisis menggunakan metode TOPSIS adalah normalisasi matriks keputusan. Hitung nilai normalisasi untuk setiap sel dalam matriks keputusan dengan menggunakan rumus:  $R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$

Di mana  $R_{ij}$  adalah nilai normalisasi,  $X_{ij}$  adalah nilai asli, dan  $n$  adalah jumlah kriteria. Hasil normalisasi pada tabel 4.12 berikut:

**Tabel 4.12** Hasil Normalisasi

| Alternatif | C1    | C2    | C3    |
|------------|-------|-------|-------|
| A1         | 0,401 | 0,367 | 0,625 |
| A2         | 0,668 | 0,611 | 0,375 |
| A3         | 0,134 | 0,244 | 0,250 |
| A4         | 0,535 | 0,367 | 0,500 |
| A5         | 0,267 | 0,489 | 0,375 |
| A6         | 0,134 | 0,244 | 0,125 |

### 3. Pembentukan Matriks Terbobot

Untuk mendapatkan matriks terbobot dengan menggunakan rumus:

$$V_{ij} = w_j \times R_{ij}$$

Di mana  $V_{ij}$  adalah nilai terbobot,  $w_j$  adalah bobot kriteria, dan  $R_{ij}$  adalah nilai normalisasi. Hasil matriks terbobot dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut:

**Tabel 4.13** Matriks Terbobot

| Alternatif | C1     | C2     | C3     |
|------------|--------|--------|--------|
| A1         | 0,1323 | 0,0623 | 0,3125 |
| A2         | 0,2205 | 0,1038 | 0,1875 |
| A3         | 0,0441 | 0,0415 | 0,1250 |
| A4         | 0,1764 | 0,0623 | 0,2500 |
| A5         | 0,0882 | 0,0831 | 0,1875 |
| A6         | 0,0441 | 0,0415 | 0,0625 |

### 4. Penentuan Nilai Preferensi:

Menentukan nilai positif ( $A^+$ ) nilai maksimum dari setiap kolom dan nilai ideal negatif ( $A^-$ ) nilai minimum dari setiap kolom. Dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut:

**Tabel 4.14** Nilai Preferensi

|     | C1     | C2     | C3     |
|-----|--------|--------|--------|
| Max | 0,0441 | 0,1038 | 0,0625 |
| Min | 0,2205 | 0,0415 | 0,3125 |

5. Penentuan Jarak:

Hitung jarak Euclidean antara setiap alternatif dengan nilai ideal positif ( $d^+$ ) dan nilai ideal negative ( $d^-$ ) dengan rumus:

$$d^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (R_{ij} - A_j^+)^2} \text{ dan } d^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (R_{ij} - A_j^-)^2}$$

nilai ideal positif ( $d^+$ ) dan nilai ideal negative ( $d^-$ ) dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut:

**Tabel 4.15** Jarak Euclidean

| Alternatif | $d^+$  | $d^-$  |
|------------|--------|--------|
| A1         | 0,1600 | 0,0906 |
| A2         | 0,2162 | 0,1397 |
| A3         | 0,0883 | 0,2574 |
| A4         | 0,2332 | 0,0793 |
| A5         | 0,1342 | 0,1867 |
| A6         | 0,0623 | 0,3060 |

6. Perhitungan Nilai Kedekatan Relatif:

Hitung nilai kedekatan relatif (proximity) atau jarak relative ( $C_i$ ) dari setiap alternatif terhadap kedua nilai ideal dengan rumus:

$$C_i = \frac{d^-}{d^+ + d^-}, \text{ hasil perhitungan terlihat pada tabel 4.16 berikut:}$$

**Tabel 4.16** Nilai Kedekatan Relatif

| Alternatif | Preverensi (V) |
|------------|----------------|
| A1         | 0,3616         |
| A2         | 0,3925         |
| A3         | 0,7447         |
| A4         | 0,2537         |
| A5         | 0,5818         |
| A6         | 0,8308         |

#### 7. Pemilihan Alternatif Terbaik:

Alternatif yang memiliki nilai  $C_i$  tertinggi dianggap sebagai alternatif terbaik atau dipilih sebagai moda transportasi yang paling optimal. Berdasarkan perhitungan nilai preferensi paling tertinggi adalah Jalan kaki, diikuti Sepeda, Transjogja, Mobil, Sepeda Motor dan Transportasi Online (ojol). Tabel 4.17 berikut menunjukkan nilai  $C_i$  dan peringkat masing-masing alternatif:

**Tabel 4.17** Pemilihan Alternatif Terbaik

| Alternatif                 | $C_i$   | Ranking |
|----------------------------|---------|---------|
| Sepeda Motor               | 0,36157 | 5       |
| Mobil                      | 0,39248 | 4       |
| Sepeda                     | 0,74470 | 2       |
| Transportasi Online (ojol) | 0,25366 | 6       |
| Transjogja                 | 0,58184 | 3       |
| Jalan kaki                 | 0,83081 | 1       |