

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Model Keputusan Untuk Pemilihan Objek Wisata di Pulau Bali

Kegiatan pra-studi lapang, meliputi pengambilan sampel dengan menyebarkan kuesioner sebanyak 60 kuesioner kepada responden, dalam hal ini adalah wisatawan yang berkunjung ke Bali. Dari 60 responden tersebut, hanya 56 responden yang mengisi kuesioner dengan benar dan lengkap, maka proporsi kesuksesan subjek dalam mengisi kuesioner adalah $p = 0.9333$, sehingga didapat $q = 0.0667$. Sementara nilai distribusi normal menggunakan ketentuan standar yaitu untuk $\alpha = 0.05$, maka diperoleh $Z_{\alpha/2} = 1.96$ dan jumlah populasi dari 4 objek wisata (Pantai *Dreamland*, Pantai Kuta, Tanah Lot, Pantai Uluwatu) menurut *Tourism Information Center* Bali Kurang lebih 4000 wisatawan setiap harinya. Dari persamaan (3.1) dan (3.2) maka dapat ditentukan jumlah responden sebagai berikut:

$$\begin{aligned}n_0 &= \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 \times 0.933 \times 0.0667 \\ &= 95.6575\end{aligned}\tag{4.1}$$

$$\begin{aligned}n &= \left(\frac{95.6575}{1 + \frac{95.6575}{4000}}\right) \\ &= 93.4233\end{aligned}\tag{4.2}$$

Jadi, diperoleh responden minimal sebanyak $93.4233 \approx 94$ orang dari 4 objek wisata yang telah ditentukan. Dari jumlah tersebut, maka diambil sampel sebanyak 24 responden disetiap objek wisata dan total responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah 96 responden. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 2 dan Lampiran 3.

Setelah kuesioner dibagikan kepada responden, diperoleh hasil penelitian yang dapat dijadikan rujukan untuk membuat model dari metode TOPSIS dan AHP. Model dari metode TOPSIS dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Model dari Metode TOPSIS

Alternatif	Kriteria					
	Pemandangan	Keamanan	Kebersihan	Kenyamanan	Biaya	Transportasi
Dreamland	Sangat bagus	Bagus	Bagus	Sangat bagus	Bagus	Bagus
Kuta	Bagus	Bagus	Jelek	Cukup	Sangat bagus	Sangat bagus
Tanah Lot	Bagus	Cukup	Sangat bagus	Bagus	Jelek	Cukup
Uluwatu	Sangat bagus	Bagus	Bagus	Sangat bagus	Bagus	Sangat bagus

Setelah memperoleh model dari metode TOPSIS, maka selanjutnya dibuat model dari metode AHP. Nilai-nilai pada model AHP diperoleh dari hasil kuesioner yang membandingkan masing-masing kriteria, hasil kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 3. Nilai-nilai hasil kuesioner tersebut dibandingkan dengan mengacu pada penilaian Intensitas Kepentingan (Tabel 2.2), dan diperoleh model dari metode AHP. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Model dari Metode AHP

Kriteria	Pemandangan	Keamanan	Kebersihan	Kenyamanan	Biaya	Transportasi
Pemandangan	1	1/3	5	1/2	1/2	3
Keamanan	3	1	7	2	2	5
Kebersihan	1/5	1/7	1	1/5	1/5	1/3
Kenyamanan	2	1/2	5	1	1/2	3
Biaya	2	1/2	5	3	1	3
Transportasi	1/3	1/5	3	1/3	1/3	1

4.2 Menentukan Objek Wisata yang Sesuai dengan Kriteria yang Diinginkan dengan Kombinasi Metode TOPSIS dan AHP

Untuk menentukan objek wisata yang sesuai kriteria, maka dilakukan perhitungan manual maupun numerik dengan menggunakan metode TOPSIS dan AHP. Penggabungan kedua metode tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal

dalam menentukan objek wisata yang sesuai dengan keinginan wisatawan. Setelah menentukan model dari metode TOPSIS dan AHP pada ulasan Sub Bab 4.1 di atas, maka dapat dilakukan perhitungan sesuai dengan langkah-langkah kedua metode tersebut.

Langkah pertama dalam melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS adalah mengubah model dari metode TOPSIS (Tabel 4.1) menjadi matriks keputusan. Hal ini dilakukan untuk memudahkan perhitungan selanjutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria					
	V	S	C	E	P	T
D	9	7	7	9	7	7
K	7	7	3	5	9	9
T	7	5	9	7	3	5
U	9	7	7	9	7	9

Keterangan:

Sangat Bagus = 9

Bagus = 7

Cukup = 5

Jelek = 3

Sangat Jelek = 1

Kriteria:

V = Pemandangan

S = Keamanan

C = Kebersihan

E = Kenyamanan

P = Biaya

T = Transportasi

Alternatif:

D = Pantai *Dreamland*

K = Pantai Kuta

T = Tanah Lot

U = Pantai Uluwatu

Tabel 4.3 di atas menunjukkan matriks perbandingan antara alternatif dengan kriteria yang mempunyai arti jika D dibandingkan dengan V dan bernilai 9, maka berarti pemandangan di pantai *Dreamland* sangat bagus. Jika D dibandingkan dengan S dan bernilai 7, maka berarti keamanan di pantai *Dreamland* bagus, dan seterusnya.

Langkah selanjutnya adalah membuat matriks keputusan ternormalisasi dengan persamaan (3.3):

$$x_1 = \sqrt{9^2 + 7^2 + 7^2 + 9^2} = 16,1245$$

$$r_{11} = \frac{9}{16,1245} = 0,5581$$

$$r_{21} = \frac{7}{16,1245} = 0,4341$$

$$r_{31} = \frac{7}{16,1245} = 0,4341$$

$$r_{41} = \frac{9}{16,1245} = 0,5581$$

$$x_2 = \sqrt{7^2 + 7^2 + 5^2 + 7^2} = 13,1148$$

$$r_{12} = \frac{7}{13,1148} = 0,5337$$

$$r_{22} = \frac{7}{13,1148} = 0,5337$$

$$r_{32} = \frac{5}{13,1148} = 0,3812$$

$$r_{42} = \frac{7}{13,1148} = 0,5337$$

$$x_3 = \sqrt{7^2 + 3^2 + 9^2 + 7^2} = 13,7113$$

$$r_{13} = \frac{7}{13,7113} = 0,5105$$

$$r_{23} = \frac{3}{13,7113} = 0,2187$$

$$r_{33} = \frac{9}{13,7113} = 0,6563$$

$$r_{43} = \frac{7}{13,7113} = 0,5105$$

$$x_4 = \sqrt{9^2 + 5^2 + 7^2 + 9^2} = 15,3622$$

$$r_{14} = \frac{9}{15,3622} = 0,5858$$

$$r_{24} = \frac{5}{15,3622} = 0,3254$$

$$r_{34} = \frac{7}{15,3622} = 0,4556$$

$$r_{44} = \frac{9}{15,3622} = 0,5858$$

$$x_5 = \sqrt{7^2 + 9^2 + 3^2 + 7^2} = 13,7113$$

$$r_{15} = \frac{7}{13,7113} = 0,5105$$

$$r_{25} = \frac{9}{13,7113} = 0,6563$$

$$r_{35} = \frac{3}{13,7113} = 0,2187$$

$$r_{45} = \frac{7}{13,7113} = 0,5105$$

$$x_6 = \sqrt{7^2 + 9^2 + 5^2 + 9^2} = 15,3622$$

$$r_{16} = \frac{7}{15,3622} = 0,4556$$

$$r_{26} = \frac{9}{15,3622} = 0,5858$$

$$r_{36} = \frac{5}{15,3622} = 0,3254$$

$$r_{46} = \frac{9}{15,3622} = 0,5858$$

Hasil perhitungan normalisasi di atas dapat ditulis seperti Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Matriks Keputusan Normalisasi dengan Metode TOPSIS

Alternatif	Kriteria					
	V	S	C	E	P	T
D	0,5581	0,5337	0,5105	0,5858	0,5105	0,4556
K	0,4341	0,5337	0,2187	0,3254	0,6563	0,5858
T	0,4341	0,3812	0,6563	0,4556	0,2187	0,3254
U	0,5581	0,5337	0,5105	0,5858	0,5105	0,5858

Setelah memperoleh matriks normalisasi dengan menggunakan metode TOPSIS, maka langkah selanjutnya

mengalikan matriks normalisasi tersebut dengan vektor bobot (bobot kriteria) yang diperoleh dari perhitungan dengan metode AHP (Langkah ini merujuk dari *Journal Department of Mechanical Engineering Sikkim Manipal Institute of Technology Sikkim, India.*).

Sehingga, langkah pertama dalam perhitungan dengan metode AHP adalah menjumlahkan nilai-nilai pada setiap kolom dari model dari metode AHP (Tabel 4.2). Hasil penjumlahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Penjumlahan Nilai-Nilai pada Setiap Kolom dari Model dari Metode AHP

Jumlah	8,5333	2,6762	26	6,0333	4,5333	15,3333
--------	--------	--------	----	--------	--------	---------

Kemudian nilai-nilai pada model dari metode AHP (Tabel 4.2) dibagi dengan nilai-nilai pada Tabel 4.5, dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Matriks Normalisasi dengan Metode AHP

Kriteria	V	S	C	E	P	T
V	0,1171	0,1245	0,1923	0,0828	0,1102	0,1956
S	0,3515	0,3736	0,2692	0,3314	0,4411	0,3260
C	0,0234	0,0533	0,0384	0,0331	0,0441	0,0217
E	0,2343	0,1868	0,1923	0,1657	0,1102	0,1956
P	0,2343	0,1868	0,1923	0,3314	0,2205	0,1956
T	0,0390	0,0747	0,1153	0,0552	0,0735	0,0652

Setelah memperoleh matriks normalisasi, langkah selanjutnya adalah mencari vektor eigen atau bobot masing-masing kriteria dengan cara menjumlahkan elemen-elemen dalam setiap baris, kemudian dibagi dengan banyaknya kriteria. Untuk lebih jelasnya bobot kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Vektor Eigen/Bobot Kriteria dengan Metode AHP

Bobot
0,1371
0,3488
0,0357
0,1808
0,2268
0,0705

Selanjutnya adalah mencari nilai eigen (λ_{maks}), dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara bobot kriteria (Tabel 4.7) dengan penjumlahan nilai-nilai pada setiap kolom dari matriks perbandingan (Tabel 4.5).

$$\begin{aligned}\lambda_{maks} &= (8,5333 \times 0,1371) + (2,6762 \times 0,3488) + (26 \times 0,0357) \\ &\quad + (6,0333 \times 0,1808) + (4,5333 \times 0,2268) + (15,3333 \times 0,0705) \\ &= 6,2336\end{aligned}$$

Setelah memperoleh nilai eigen (λ_{maks}), kemudian dicari nilai CI (Indeks Konsistensi) dari perbandingan-perbandingan kriteria tersebut dengan persamaan (3.11).

$$\begin{aligned}CI &= \frac{(6,2336 - 6)}{5} \\ &= 0,0467\end{aligned}$$

Nilai CI digunakan untuk mencari nilai CR (Rasio Konsistensi). Nilai CR digunakan untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu analisis dalam penelitian. Nilai CR dapat dicari dengan persamaan (3.12).

$$\begin{aligned}CR &= \frac{0,0467}{1,26} \\ &= 0,0371\end{aligned}$$

Nilai IR (*Index Random*) diperoleh dari Tabel (2.6), karena ukuran matriks dalam masalah ini adalah 6x6, maka nilai yang digunakan adalah 1.26. Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai CR=0.0371, kurang dari 0.1. Nilai CR dikatakan benar, jika kurang atau sama dengan dari 0.1 (10%), tetapi jika nilai CR lebih dari 0.1 (10%), maka perhitungan harus diulang/diperbaiki. Jadi,

dalam perhitungan ini dapat dikatakan benar/konsistensi dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Langkah selanjutnya adalah mencari matriks normalisasi terbobot dengan cara mengalikan matriks normalisasi dengan metode TOPSIS (Tabel 4.4) dengan bobot kriteria metode AHP (Tabel 4.7). Dalam hal ini, perkaliannya tidak seperti aturan perkalian antar matriks biasanya, tetapi hanya mengalikan bobot kriteria ke-*i* dengan nilai-nilai pada setiap kolom pada matriks normalisasi terbobot. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel (4.8).

Tabel 4.8 Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif	Kriteria					
	V	S	C	E	P	T
D	0,0765	0,1862	0,0182	0,1059	0,1158	0,0321
K	0,0595	0,1862	0,0078	0,0588	0,1489	0,0413
T	0,0595	0,1330	0,0234	0,0824	0,0496	0,0229
U	0,0765	0,1862	0,0182	0,1059	0,1158	0,0413

Setelah memperoleh matriks normalisasi terbobot, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dilambangkan dengan (A^+), yaitu himpunan nilai-nilai maksimal dalam setiap kolom dari matriks normalisasi terbobot. Sementara solusi ideal negatif dilambangkan dengan (A^-), yaitu himpunan nilai minimal dalam setiap kolom dari matriks normalisasi terbobot. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada persamaan (4.3) dan (4.4).

Solusi ideal positif (A^+):

$$Y_1^+ = \max\{0,0765; 0,0595; 0,0595; 0,0765\} = 0,0765$$

$$Y_2^+ = \max\{0,1862; 0,1862; 0,1330; 0,1862\} = 0,1862$$

$$Y_3^+ = \max\{0,0182; 0,0078; 0,0234; 0,0182\} = 0,0234$$

$$Y_4^+ = \max\{0,1059; 0,0588; 0,0824; 0,1059\} = 0,1059$$

$$Y_5^+ = \max\{0,1158; 0,1489; 0,0496; 0,1158\} = 0,1489$$

$$Y_6^+ = \max\{0,0321; 0,0413; 0,0229; 0,0413\} = 0,0413$$

$$A^+ = \{0,0765; 0,1862; 0,0234; 0,1059; 0,1489; 0,0413\} \quad (4.3)$$

Solusi ideal negatif (A^-):

$$Y_1^- = \min\{0,0765; 0,0595; 0,0595; 0,0765\} = 0,0595$$

$$Y_2^- = \min\{0,1862; 0,1862; 0,1330; 0,1862\} = 0,1330$$

$$Y_3^- = \min\{0,0182; 0,0078; 0,0234; 0,0182\} = 0,0078$$

$$Y_4^- = \min\{0,1059; 0,0588; 0,0824; 0,1059\} = 0,0588$$

$$Y_5^- = \min\{0,1158; 0,1489; 0,0496; 0,1158\} = 0,0496$$

$$Y_6^- = \min\{0,0321; 0,0413; 0,0229; 0,0413\} = 0,0229$$

$$A^- = \{0,0595; 0,1330; 0,0078; 0,0588; 0,0496; 0,0229\} \quad (4.4)$$

Langkah selanjutnya adalah mencari jarak antara nilai setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Jarak alternatif terhadap solusi ideal positif dilambangkan dengan D_i^+ , dengan $i=1,2,3,\dots,m$. Sementara Jarak alternatif terhadap solusi ideal negatif dilambangkan dengan D_i^- , dengan $i=1,2,3,\dots,m$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned} D_1^+ &= \sqrt{\begin{aligned} &(0,0765 - 0,0765)^2 + (0,1862 - 0,1862)^2 + \\ &(0,0234 - 0,0182)^2 + (0,1059 - 0,1059)^2 + \\ &(0,1489 - 0,1158)^2 + (0,0413 - 0,0321)^2 \end{aligned}} \\ &= 0,0347 \end{aligned} \quad (4.5)$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= \sqrt{\begin{aligned} &(0,0765 - 0,0595)^2 + (0,1862 - 0,1862)^2 + \\ &(0,0234 - 0,0078)^2 + (0,1059 - 0,0588)^2 + \\ &(0,1489 - 0,1489)^2 + (0,0413 - 0,0413)^2 \end{aligned}} \\ &= 0,0524 \end{aligned} \quad (4.6)$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= \sqrt{\begin{aligned} &(0,0765 - 0,0595)^2 + (0,1862 - 0,1330)^2 + \\ &(0,0234 - 0,0234)^2 + (0,1059 - 0,0824)^2 + \\ &(0,1489 - 0,0496)^2 + (0,0413 - 0,0229)^2 \end{aligned}} \\ &= 0,1177 \end{aligned} \quad (4.7)$$

$$D_4^+ = \sqrt{\begin{matrix} (0,0765 - 0,0765)^2 + (0,1862 - 0,1862)^2 + \\ (0,0234 - 0,0182)^2 + (0,1059 - 0,1059)^2 + \\ (0,1489 - 0,1158)^2 + (0,0413 - 0,0413)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,0335 \quad (4.8)$$

Hasil perhitungan di atas dapat dirangkum seperti pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Nilai-Nilai Jarak Alternatif Terhadap Solusi Ideal Positif

	1	2	3	4
D_i^+	0,0347	0,0524	0,1177	0,0335

Selanjutnya mencari nilai jarak alternatif terhadap solusi ideal negatif, perhitungannya dapat dilihat di bawah ini:

$$D_1^- = \sqrt{\begin{matrix} (0,0595 - 0,0765)^2 + (0,1330 - 0,1862)^2 + \\ (0,0078 - 0,0182)^2 + (0,0588 - 0,1059)^2 + \\ (0,0496 - 0,1158)^2 + (0,0229 - 0,0321)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,0995 \quad (4.9)$$

$$D_2^- = \sqrt{\begin{matrix} (0,0595 - 0,0595)^2 + (0,1330 - 0,1862)^2 + \\ (0,0078 - 0,0078)^2 + (0,0588 - 0,0588)^2 + \\ (0,0496 - 0,1489)^2 + (0,0229 - 0,0413)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,1141 \quad (4.10)$$

$$D_3^- = \sqrt{\begin{matrix} (0,0595 - 0,0595)^2 + (0,1330 - 0,1330)^2 + \\ (0,0078 - 0,0234)^2 + (0,0588 - 0,0824)^2 + \\ (0,0496 - 0,0496)^2 + (0,0229 - 0,0229)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,0282 \quad (4.11)$$

$$D_4^- = \sqrt{\begin{matrix} (0,0595 - 0,0765)^2 + (0,1330 - 0,1862)^2 + \\ (0,0078 - 0,0182)^2 + (0,0588 - 0,1059)^2 + \\ (0,0496 - 0,1158)^2 + (0,0229 - 0,0413)^2 \end{matrix}}$$

$$= 0,1008 \quad (4.12)$$

Hasil perhitungan di atas, dapat dirangkum seperti pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Nilai-Nilai Jarak Alternatif Terhadap Solusi Ideal Negatif

	1	2	3	4
D_i^-	0,0995	0,1141	0,0282	0,1008

Setelah memperoleh nilai-nilai jarak alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif, maka langkah terakhirnya adalah menentukan nilai preferensi (V_i) setiap alternatif atau menentukan objek wisata yang terbaik menurut wisatawan. Untuk memperoleh nilai preferensi (V_i) setiap alternatif, maka digunakan persamaan (3.17) dan hasilnya dapat dilihat di bawah ini.

$$V_1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+}$$

$$= \frac{0,0995}{0,0995 + 0,0347} = 0,7413$$

$$V_2 = \frac{D_2^-}{D_2^- + D_2^+}$$

$$= \frac{0,1141}{0,1141 + 0,0524} = 0,6851$$

$$V_3 = \frac{D_3^-}{D_3^- + D_3^+}$$

$$= \frac{0,0282}{0,0282 + 0,1177} = 0,1935$$

$$V_4 = \frac{D_4^-}{D_4^- + D_4^+}$$

$$= \frac{0,1008}{0,1008 + 0,0335} = 0,7505$$

Keterangan:

$V_1 = D$ (Pantai *Dreamland*)

$V_3 = T$ (Tanah Lot)

$V_2 = K$ (Pantai Kuta)

$V_4 = U$ (Pantai Uluwatu)

Nilai-nilai preferensi dari setiap alternatif di atas, dapat diurutkan menurut alternatif terbaik seperti pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Nilai Preferensi Setiap Alternatif

No	Alternatif	Objek Wisata	Nilai Preferensi
1	V_4	Pantai Uluwatu	0,7505
2	V_1	Pantai <i>Dreamland</i>	0,7413
3	V_2	Pantai Kuta	0,6851
4	V_3	Pantai Tanah Lot	0,1935

Dari Tabel 4.11 di atas, diperoleh nilai preferensi dari setiap alternatif. Sehingga objek wisata terbaik menurut wisatawan dari beberapa kriteria (Pemandangan, Keamanan, Kebersihan, Kenyamanan, Biaya, Transportasi) adalah pantai Uluwatu dengan nilai preferensi 0.7505, pantai *Dreamland* dengan nilai preferensi 0.7414, pantai Kuta dengan nilai preferensi 0.6851, dan yang terakhir adalah pantai Tanah Lot dengan nilai preferensi 0.1935.

4.3 Membuat Aplikasi Kombinasi Metode TOPSIS dan AHP dengan Menggunakan *Software Delphi 7*

Aplikasi kombinasi metode TOPSIS dan AHP merupakan aplikasi komputer yang dapat menghitung masalah yang berkaitan dengan metode TOPSIS dan AHP. Nilai-nilai yang dapat dihitung tidak hanya berkenaan dengan permasalahan dalam skripsi ini saja, tetapi aplikasi ini dapat digunakan dalam masalah apapun yang berkaitan dengan metode TOPSIS dan AHP. Jumlah kriteria dan alternatif yang dapat dihitung dapat mencapai 100 kriteria dan alternatif, sehingga diharapkan aplikasi ini dapat bermanfaat untuk peneliti-peneliti lainnya.

4.3.1 Penjelasan *Source Code* Aplikasi Kombinasi Metode TOPSIS dan AHP

Prosedur untuk menentukan banyaknya kriteria dan alternatif pada setiap Stringgrid.

```
"procedure TForm1.Edit2Change(Sender: TObject);
begin
  if (Edit1.Text='') then
    JmlAlt:=1
  else
    JmlAlt:=StrToInt(Edit1.Text);
    :
    :
    StringGrid7.Cells[0,2]:='D-';
    StringGrid7.Cells[0,3]:='V';
end;"
```

Setelah menentukan banyaknya kriteria dan alternatif, kemudian dimasukkan nilai-nilai yang akan dihitung pada StringGrid1. Ketika tombol 'Hitung' pada metode TOPSIS di tekan, maka akan muncul matriks normalisasi dengan menggunakan metode TOPSIS. Prosedurnya dapat dilihat dibawah ini.

```
procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
{Setting ketika tombol 'Hitung' pada metode TOPSIS ditekan}
begin
  jmlAlt:=StrToInt(Edit1.Text);
  jmlKrt:=StrToInt(Edit2.Text);
  SetLength(A,jmlKrt);
  SetLength(B,jmlKrt);
  {panjang karakter kriteria dan alternatif}
  for i:=0 to jmlKrt-1 do
  begin
    SetLength(A[i],jmlAlt);
    SetLength(B[i],jmlAlt);
    for j:=0 to jmlAlt-1 do
    begin
      A[i,j]:=StrtoFloat(StringGrid1.Cells[i+1,j+1]);
      {mengambil nilai-nilai yang ada pada
      StringGrid1/matriks keputusan}
    end;
  end;
end;
```

```

for i:=0 to jmlKrt-1 do
  begin
    for j:=0 to jmlAlt-1 do
      begin
        jumlah := 0;
        r := 0;
        for k:=0 to jmlAlt-1 do
          begin
            jumlah := jumlah + sqr(A[i,k]);
            {Jumlah kuadrat elemen2 dalam 1 kolom}
          end;
            r := A[i,j]/sqrt(jumlah);
            {Membagi setiap elemen dengan jumlah kuadratan
            elemen-elemen dalam setiap kolom}
            B[i,j]:= r ;
            StringGrid2.Cells[i+1,j+1]:=Format('%*.2f', [8, 5, r]);
            {Mencetak nilai-nilai dalam StringGrid2}
          end;
        end;
      end;
    end;
  procedure TForm1.Edit3Change(Sender: TObject);
  {Setting ketika Edit3 diisi nilai/mentukan banyaknya kriteria}
  begin
    if (Edit3.Text='') then
      jmlKrt:=1
    else
      jmlAlt:=StrToInt(Edit3.Text);
      :
      :
      begin
        StringGrid3.Cells[0,i]:='K'+IntToStr(i);
      end;
    end;
  end;
  procedure TForm1.BitBtn2Click(Sender: TObject);
  {Setting ketika tombol 'Hitung' pada metode AHP ditekan}
  begin
    jmlKrt:= StrToInt(Edit3.Text);
    SetLength(A, jmlKrt);
    SetLength(B, jmlKrt);
    for i:=0 to jmlKrt-1 do
      {Perulangan dalam 1 kolom}
      begin
        SetLength(A[i], jmlKrt);

```

```

SetLength(B[i],jmlKrt);
jumlah:=0;
for j:=0 to jmlKrt-1 do
{Perulangan dalam 1 baris}
begin
A[i,j]:=StrToFloat(StringGrid3.Cells[i+1,j+1]);
{mengambil nilai-nilai yang ada pada StringGrid3/matriks kriteria}
jumlah:=jumlah+A[i,j];
{Menjumlahkan elemen-elemen dalam 1 kolom}
end;
for j:=0 to jmlKrt-1 do
begin
B[i,j]:=A[i,j]/jumlah;
{Membagi setiap elemen dengan jumlahan elemen-elemen dalam 1 kolom}
end;
end;
for i:=0 to jmlKrt-1 do
begin
jumlah:=0;
for j:=0 to jmlKrt-1 do
begin
jumlah:=jumlah+B[j,i];
{Menjumlahkan dalam 1 baris}
end;

r:=jumlah/jmlKrt;
{Membagi Jumlahan diatas dengan banyaknya kriteria yang diinputkan}
StringGrid4.Cells[i+1,1]:=Format('%*.f', [8, 5, r]);
{Mencetak bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP}
end;
end;

```

```

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
{Menampilkan jam dan tanggal}
statusbar1.Panels[0].Text:=FormatDateTime('dddd, dd/mm/yyyy', now);
statusbar1.Panels[2].Text:=FormatDateTime('hh:mm:ss', now);
end;

```

```
procedure TForm1.Print1Click(Sender: TObject);
```

```
{Membuat tombol print}
```

```
begin  
PrintDialog1.Execute;  
end;
```

```
procedure TForm1.Exit1Click(Sender: TObject);
```

```
{Setting ketika tombol 'Keluar' ditekan}
```

```
begin  
Application.Terminate;  
end;
```

```
procedure TForm1.OP SIS2Click(Sender: TObject);
```

```
{Menampilkan metode TOPSIS}
```

```
begin  
Form2.Show;  
end;
```

```
procedure TForm1.AHP2Click(Sender: TObject);
```

```
{Menampilkan metode AHP}
```

```
begin  
Form3.Show;  
end;
```

```
procedure TForm1.New1Click(Sender: TObject);
```

```
{Membuat lembar kerja baru}
```

```
begin  
for i:=1 to jmlKrt+1 do  
for j:=1 to jmlAlt+1 do  
begin  
StringGrid1.Cells[i,j]:='';  
StringGrid2.Cells[i,j]:='';  
StringGrid3.Cells[i,j]:='';  
StringGrid4.Cells[i,j]:='';  
end;  
end;
```

```
{Mencari nilai matriks Normalisasi Terbobot}
```

```
procedure TForm1.BitBtn4Click(Sender: TObject);
```

```
var  
p,q:integer;  
begin  
p:=StringGrid5.RowCount;  
q:=StringGrid5.ColCount;  
for i:=1 to q-1 do
```

{mencetak kolom}

```
begin
  for j:=1 to p-1 do
    {mencetak baris}
    begin
      jumlah:=StrToFloat(StringGrid2.Cells[i,j])*StrToFloat(St
ringGrid4.Cells[i,1]);
{Perkalian matriks normalisasi dengan bobot kriteria}
      StringGrid5.Cells[i,j]:=Format('%*.*f', [8, 5, jumlah]);
{Mencetak matriks normalisasi terbobot}
    end;
  end;
end;
end;
```

procedure TForm1.BitBtn5Click(Sender: TObject);

var

n,m:integer;

begin

n:=StringGrid5.RowCount;

m:=StringGrid5.ColCount;

for i:=1 to m-1 do

begin

a1 := C[i,1];**{menentukan nilai awal yang akan
dibandingkan}**

a2 := C[i,1];

for j:=1 to n-1 do

begin

C[i,j]:=StrToFloat(StringGrid5.Cells[i,j]);

if (StrToFloat(StringGrid5.Cells[i,j]))>0 then

begin

if (a1 < C[i,j]) then

a1:= C[i,j];

if (a2 > C[i,j]) then

a2:= C[i,j]

end

else

begin

if (a1 > C[i,j]) then

a1:= C[i,j];

if (a2 < C[i,j]) then

a2:= C[i,j];

{membandingkan tiap-tiap nilai}

end;

end;

StringGrid6.Cells[i,1] := Format('%*.*f', [8, 5, a1]);

{mencetak solusi ideal positif}

```
StringGrid6.Cells[i,2] := Format('%*.2f', [8, 5, a2]);
```

{mencetak solusi ideal negatif}

```
end;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.BitBtn3Click(Sender: TObject);  
begin
```

```
for i:=1 to jmlKrt+1 do  
for j:=1 to jmlAlt+1 do  
begin
```

```
StringGrid1.Cells[i,j]:='';
```

```
StringGrid2.Cells[i,j]:='';
```

```
StringGrid3.Cells[i,j]:='';
```

```
StringGrid4.Cells[i,j]:='';
```

```
StringGrid5.Cells[i,j]:='';
```

```
StringGrid6.Cells[i,j]:='';
```

```
StringGrid7.Cells[i,j]:='';
```

```
Edit4.Clear;
```

{Mengkosongkan lembar kerja}

```
end;
```

```
end;
```

{Mencari jarak alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif}

```
procedure TForm1.BitBtn6Click(Sender: TObject);
```

```
var
```

```
t,u:integer;
```

```
d1,d2:real;
```

```
begin
```

```
t:=StringGrid5.RowCount-1;
```

```
u:=StringGrid5.ColCount-1;
```

```
for i:=1 to t do
```

```
begin
```

```
d1:=0;
```

```
d2:=0;
```

```
for j:=1 to u do
```

```
begin
```

```
d1 := d1 + (sqr(StrToFloat(StringGrid5.Cells[j,i])  
- StrToFloat(StringGrid6.Cells[j,1])));
```

{solusi ideal positif}

```
d2 := d2 + (sqr(StrToFloat(StringGrid6.Cells[j,2])  
- StrToFloat(StringGrid5.Cells[j,i])));
```

{solusi ideal negatif}

```
end;
```

```

StringGrid7.Cells[i,1]:=Format('%*.*f', [8, 5,
sqrt(d1)]);
StringGrid7.Cells[i,2]:=Format('%*.*f', [8, 5,
sqrt(d2)]);
v := sqrt(d2)/(sqrt(d2)+sqrt(d1));
StringGrid7.Cells[i,3]:=Format('%*.*f', [8, 5, v]);
end;
j:= 1;
v := StrtoFloat(StringGrid7.Cells[1,3]);
for i:=1 to t do
begin
if (v < StrtoFloat(StringGrid7.Cells[i,3])) then
begin
v := StrtoFloat(StringGrid7.Cells[i,3]) ;
j := i;
end;
end;
Edit4.Text:= 'Alternatif ke '+inttostr(j)+'
dengan nilai : '+ Format('%*.*f', [8, 5, v]);
{mencetak hasil akhir perhitungan}
End;
procedure TForm1.Kalkulator1Click(Sender: TObject);
begin
Form5.Show;
end;
end.

```



4.3.2 Output Aplikasi Kombinasi Metode TOPSIS dan AHP

TOPSIS

Input Alternatif:

Input Kriteria:

Matriks Keputusan

Matriks Keputusan Ternormalisasi

AHP

Input Kriteria:

Matriks Kriteria

Bobot Kriteria

Output

Matriks Normalisasi Terbobot

Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Jarak Antara Alternatif dengan Solusi Ideal

Alternatif Terpilih:

Reset Keluar

SUNDAY, 07/07/2013 COPYRIGHT ALFIAN ANHAR