

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Multi-Attribut Decision Making (MADM)

*Multiple attribute Decision Making (MADM)* adalah mengevaluasi  $m$  alternatif  $A_i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) terhadap sekumpulan kriteria  $C_j$  ( $j= 1,2,\dots,n$ ), dimana setiap kriteria saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan ( $X$ ) setiap alternatif terhadap setiap kriteria diberikan sebagai berikut[1]:

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

dimana  $X_{ij}$  merupakan rating kinerja alternati ke- $i$  terhadap kriteria ke- $j$ , sehingga Matriks Keputusan ( $X$ ) berisikan rating kinerja ( $X_{ij}$ ).

Nilai bobot preference untuk memberikan bobot kepentingan setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya diberikan sebagai

$W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$  dengan  $W$  = Bobot Preference, dan  $w_j[w_1, w_2, \dots, w_n]$  = bobot kepentingan setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya.

Matriks Keputusan ( $X$ ) dan nilai bobot preference ( $W$ ) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses peratingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan. Berikut tentang batasan adanya beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MADM, yaitu [11]:

1. Alternatif: adalah objek-objek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan. Atribut: sering juga
2. Disebut sebagai karakteristik, komponen, atau kriteria keputusan: Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah di berikan.

3. Konflik antar kriteria: beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
4. Bobot Keputusan: bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria,  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ .
5. Matriks keputusan: suatu matriks keputusan  $X$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen-elemen  $x_{ij}$ , yang merepresentasikan rating dari alternatif  $A_i (i=1,2,\dots,m)$  terhadap kriteria  $C_j (j=1,2,\dots,n)$ .

Untuk menyelesaikan masalah dengan model MADM terdapat beberapa metode yang digunakan antara lain [1]:

1. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*.
2. *Electre*.
3. *Simple Additive Weighting (SAW)*.
4. *Technique for Order Preference By Similarity of Ideal Solution (TOPSIS)*.
5. *Weighted Product (WP)*

## 2.2 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode SAW Sering juga di kenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut[2]. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( $X$ ) kesuatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada[12].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max} x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min} x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih. Sedangkan untuk kriterianya terbagi dalam dua kategori yaitu untuk bernilai positif termasuk dalam kriteria keuntungan yang bernilai negatif termasuk dalam kriteria biaya. Algoritma metode SAW adalah [12]:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ -
2. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria  $C_i$ -
3. Normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut keuntungan (*Benefit*) atau atribut biaya (*Cost*) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R. Untuk menghitung atribut keuntungan (*Benefit*) digunakan rumus seperti tertera dalam persamaan 1.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}$$

Untuk menghitung atribut biaya (*Cost*) digunakan rumus seperti tertera dalam persamaan 2.

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}}$$

Dengan :

$r_{ij}$  : rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$

$i$  : 1,2,3, . . . m

$j$  : 1,2,3, . . . n

Max  $X_{ij}$  : nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min  $X_{ij}$  : nilai minimum dari setiap baris dan kolom

$X_{ij}$  : baris dan kolom dari matriks

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkangan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi. Untuk menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif digunakan rumus seperti tertera dalam persamaan 3.

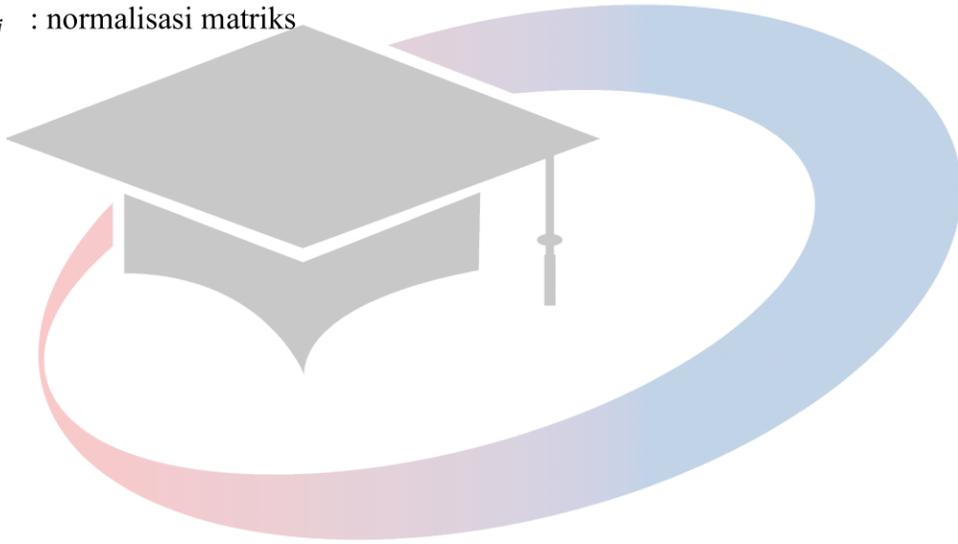
$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Dengan :

$V_i$  : nilai akhir dari alternatif

$w_j$  : bobot yang telah ditentukan

$r_{ij}$  : normalisasi matriks



# UNIVERSITAS MIKROSKIL

### 2.2.1 Contoh kasus menggunakan metode SAW

Misalkan, 4 hotel yang menjadi alternatif yaitu[13]:

A1=Hotel A

A2=Hotel B

A3=Hotel C

A4=Hotel D

Tabel 2. 1 Data Alternatif Hotel

No	Nama Hotel	Harga Sewa Kamar Hotel	Lokasi hotel	Fasilitas Hotel	Kelas Hotel
1	Hotel A	2.000.000-3.000.000	Berada di pusat wisata	<i>Tv Program, Ac, lift, room service, parking lot, laundry, confrence room, restaurant, fitnes center, transfer service, swimming pool, video program, idd phone, balcony, mini bar, central ac system, lounge bar,centrally lovated, night club, sauna, jogging track.</i>	Bintang 4
2	Hotel B.	1.000.000-2.000.000	Berada di pusat kota	<i>TV Program, AC, lift, Room service, parking lot, laundry, confrence room, restaurant, fitnes center, transfer service, swimming pool, video program, idd phone, balcony, mini bar,</i>	Bintang 3
3	Hotel C	<1.000.0000	Berada di pusat pemerintahan/perkantoran	<i>TV Program, AC, lift, Room service, parking lot, laundry, confrence room, restaurant, fitnesscenter, transfer service, swimming pool, video program, idd phone</i>	Bintang 5
4	Hotel D	1.000.000 - 2.000.000	Berada di pusat pemerintahan/perkantoran	<i>TV Program, AC, lift, Room service, parking lot, laundry, confrence room, restaurant, fitnes center</i>	Bintang 4

Kriteria yang dibutuhkan :

C1 = Harga sewa kamar hotel

C2= Lokasi Hotel

C3= Fasilitas Hotel

C4= Kelas Hotel

Bobot dari setiap alternatif:

1= Sangat Buruk

2= Buruk

3= Cukup

4= Baik

5=Sangat baik

Tingkat Kepentingan dari setiap kriteria

1= Sangat Rendah

2=Rendah

3= Cukup

4=Tinggi

5=Sangat Tinggi

## 1. Kriteria Harga Sewa Kamar Hotel

Tabel 2.2 Tabel Harga Sewa Kamar Hotel (C1)

Berdasarkan Harga Sewa Kamar Hotel (Min)	Nilai
$C1 \geq 4.000.000$	1
$3.000.000 \leq C1 < 4.000.000$	2
$2.000.000 \leq C1 < 3.000.000$	3
$1.000.000 \leq C1 < 2.000.000$	4
$C1 < 1.000.000$	5

## 2. Kriteria Lokasi Hotel

Tabel 2.3 Lokasi Hotel

Berdasarkan Lokasi Hotel (C2)	Nilai
Berada di pusat pemerintahan /perkantoran	1
Berada di pusat Olahraga	2
Berada di dekat Bandara	3
Berada di pusat Wisata (Belanja dan kuliner)	4
Berada di pusat Kota	5

### 3. Kriteria Fasilitas Hotel

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari dinas kebudayaan dan pariwisata kota Palembang terdapat 31 macam fasilitas yang tersedia di hotel –hotel yang ada di kota Palembang yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.4 Daftar Fasilitas Hotel

No	Fasilitas Hotel
1	<i>Elevator (Lift)</i>
2	<i>Central AC System</i>
3	<i>Air Condition</i>
4	<i>Swimming pool</i>
5	<i>Balcony</i>
6	<i>Idd Phone</i>
7	<i>TV Program</i>
8	<i>Video Program</i>
9	<i>Mini Bar</i>
10	<i>Restaurant/ Coffee Shop</i>
11	<i>Lounge Bar</i>
12	<i>Parking Lot</i>
13	<i>Room Service</i>
14	<i>Centrally Located</i>
15	<i>Laundry</i>

16	<i>Tennis Court</i>
17	<i>Squash</i>
18	<i>Dancing , Night Club or Music</i>
19	<i>Confrence Room / Meeting Room</i>
20	<i>Equipment For Simultaneous Translation</i>
21	<i>Dogs Accepted</i>
22	<i>Sauna Or Massage Parlaour</i>
23	<i>Barber shop and Baeuty salon</i>
24	<i>Transfer services</i>
25	<i>Fitness Centre</i>
26	<i>Golf</i>
27	<i>Discotique</i>
28	<i>Jogging Track</i>
29	<i>Night Club</i>
30	<i>Lounge</i>
31	<i>Karoke</i>

Pada kriteria fasilitas ini, pengunjung akan memilih fasilitas apa saja yang akan mereka inginkan. Jumlah fasilitas yang dipiilih oleh pengunjung tersebut akan dibagi dengan jumlah seluruh fasilitas yang ada. Kemungkinan terbesar adalah 1 (satu),yaitu jika seluruh fasilitas diplih dan kemungkinan terkecil adalah 0 (nol) yaitu jika tidak ada satupun fasilitas yang dipilih. Sedangkan tingkat kepentingan setiap kriteria dinilai dengan 1 sampai 5 sehingga diperoleh tabel tingkat kecocokan fasilitas seperti di bawah ini.

Tabel 2.5 Tingkat Kecocokan Fasilitas

Tingkat kecocokan fasilitas (C3)	Nilai
0 - 0.2	1
0.21 -0.4	2
0.41-0.6	3
0.61-0.8	4

0.81-1	5
--------	---

4. Kriteria kelas hotel

Tabel 2.6 Kelas Hotel

Kelas Hotel (C4)	Nilai
Hotel Melati	1
Hotel Bintang 1	2
Hotel Bintang 2-3	3
Hotel Bintang 4	4
Hotel Bintang 5	5

- Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria.  
Pengambilan keputusan memberikan bobot (W) preferensi sebagai  
 $W = [3 \ 5 \ 5 \ 4]$

- Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Tabel 2.7 Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	3	4	5	4
A2	4	5	4	4
A3	5	1	4	4
A4	4	1	1	4

- Membuat matriks keputusan X yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.

Dari tabel 2.11 diubah kedalam matrik keputusan X dengan data :

$$X = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & 4 & 4 \\ 5 & 1 & 4 & 4 \\ 4 & 1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

- Melakukan normalisasi matriks keputusan X dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) dari alternatif  $A_i$  pada kriteria  $C_j$ .

- Untuk harga Sewa kamar hotel

$$r_{11} = \frac{3}{\text{Max}\{3;4;5;4\}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$r_{21} = \frac{4}{\text{Max}\{3;4;5;4\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{31} = \frac{5}{\text{Max}\{3;4;5;4\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{41} = \frac{4}{\text{Max}\{3;4;5;4\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

b. Untuk lokasi hotel

$$r_{12} = \frac{4}{\text{Max}\{4;5;1;1\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{22} = \frac{5}{\text{Max}\{4;5;1;1\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{32} = \frac{1}{\text{Max}\{4;5;1;1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$r_{42} = \frac{1}{\text{Max}\{4;5;1;1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

c. Untuk Fasilitas Hotel

$$r_{13} = \frac{5}{\text{Max}\{5;4;4;1\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{23} = \frac{4}{\text{Max}\{5;4;4;1\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{33} = \frac{4}{\text{Max}\{5;4;4;1\}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$r_{43} = \frac{1}{\text{Max}\{5;4;4;1\}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

d. Untuk kelas hotel

$$r_{14} = \frac{4}{\text{Max}\{4;4;4;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{24} = \frac{4}{\text{Max}\{4;4;4;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{34} = \frac{4}{\text{Max}\{4;4;4;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{44} = \frac{4}{\text{Max}\{4;4;4;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

5. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi ( $r_{ij}$ ) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.8 & 1 & 0.8 \\ 0.8 & 1 & 0.2 & 0.2 \\ 1 & 0.8 & 0.8 & 0.2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Melakukan proses perangkingan

$$V_1 = (3)(0.6) + (5)(0.8) + (5)(1) + (4)(1) = 1.8 + 4 + 5 + 4 = 14.8$$

$$V_2 = (3)(0.8) + (5)(1) + (5)(0.8) + (4)(1) = 2.4 + 5 + 4 + 4 = 15.4$$

$$V_3 = (3)(1) + (5)(0.2) + (5)(0.8) + (4)(1) = 3 + 1 + 4 + 4 = 12$$

$$V_4 = (3)(0.8) + (5)(0.2) + (5)(0.2) + (4)(1) = 2.4 + 1 + 1 + 4 = 8.4$$

Hasil perhitungan nilai  $V_1$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_1$  merupakan alternatif terbaik. Hasil penilaian terbesar pada  $V_1$  yaitu Hotel X sehingga hotel X layak atau dapat dijadikan alternatif dalam pemilihan hotel sebagai alternatif terbaik. Untuk lebih jelas lagi lihat tabel berikut:

# UNIVERSITAS MIKROSKIL

Tabel 2.8 Rangkang

No	Nama Hotel	Harga Sewa Kamar Hotel	Lokasi hotel	Fasilitas hotel	Kelas hotel	Hasil Akhir
1	Hotel B	2.4	5	4	4	15.4
2	Hotel A	1.8	4	5	4	14.8
3	Hotel C	3	1	4	4	12
4	Hotel D	2.4	1	1	4	8.2

### 2.3 Technique for Order Preference By Similarity of Ideal Solution (TOPSIS)

Metode TOPSIS adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (MADM). Metode topsis didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut[14] :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
3. Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negative.
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negative.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Topsis membutuhkan rating kinerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi yaitu:

$$r_{ij} = \sum_{i=1}^m x_{ij}^2$$

Dengan  $i=1,2, \dots, M$  dan  $j=1,2, \dots, n$

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negative  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ) sebagai :

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

Dengan  $i=1,2 \dots m$  dan  $j=1,2 \dots n$

$$A^+ = (Y1^+, Y2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (Y1^-, Y2^-, \dots, y_n^-)$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij}^+)^2} \quad i=1,2, \dots, m.$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negative dirumuskan sebagai :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2}$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih dipilih

Berikut adalah langkah-langkah dari metode TOPSIS :

1. Membangun sebuah matriks keputusan.

Matriks keputusan  $X$  mengacu terhadap  $m$  alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan  $n$  kriteria.

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen  $x_{ij}$  adalah

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Dengan  $i = 1,2,3, \dots, m$  : dan  $j = 1,2,3, \dots, n$ :

Keterangan :

$r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R,  $X_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan X.

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Dengan bobot  $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ , dimana  $w_j$  adalah bobot dari kriteria ke-j dan  $\sum_j^n w_j = 1$ , maka normalisasi bobot matriks V adalah :

$$v_{ij} = w_j r_{ij}$$

Dengan  $I = 1, 2, 3, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Keterangan :

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V,

$w_j$  adalah bobot kriteria ke-j

$r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R.

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negative.

Solusi ideal positif dinotasikan  $A^+$ , sedangkan solusi ideal negative dinotasikan  $A^-$ ,

Berikut ini adalah persamaan dari  $A^+$  dan  $A^-$ :

a.  $A^+ = \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J'), I = 1, 2, 3, \dots, m\}$

$$= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\}$$

b.  $A^- = \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J'), I = 1, 2, 3, \dots, m\}$

$$= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\}$$

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan himpunan kriteria keuntungan (benefit kriteria)}\}$ .

Keterangan :

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V,

$v_j^+$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) adalah elemen matriks solusi ideal positif,

$v_j^-$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) adalah elemen matriks solusi ideal negative.

5. Menghitung separasi

a.  $S^+$  adalah jarak alternative dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai :

$$S_{j_i}^+ = \sqrt{\sum_j^n = 1(v_{ij} - v_{j_i}^+)^2}, \text{ dengan } i = 1,2,3, \dots, m$$

b.  $S^-$  adalah jarak alternatif dari solusi ideal negative didefenisikan sebagai :

$$S_{i_i}^+ = \sqrt{\sum_j^n = i(v_{ij} - v_{j_i}^-)^2}, \text{ dengan } i = 1,2,3, \dots, m$$

Keterangan :

$S_{i_i}^+$  adalah jarak alternative ke-I dari solusi ideal positif,

$S_{i_i}^-$  adalah jarak alternative ke-I dari solusi ideal negative,

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot  $V$ ,

$V_{j_i}^+$  adalah elemen matriks solusi ideal positif

$V_{j_i}^-$  adalah elemen matriks solusi ideal negative

6. Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif.

Kedekatan relative dari setiap alternative terhadap solusi ideal positif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$D_i^+ = \frac{S_i^-}{(S_i^- + S_i^+)}, 0 \leq D_i^+ \leq 1,$$

Dengan  $I = 1, 2, 3, \dots, m$

Keterangan :

$D_i^+$  adalah kedekatan relatif dari alternative ke-I terhadap solusi ideal positif.

$S_{i_i}^+$  adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal positif

$S_{i_i}^-$  adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal negatif

7. Merangking alternative

Alternative diurutkan dari nilai  $D^+$  terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai  $D^+$  terbesar merupakan solusi terbaik.

### 2.3.1 Contoh Studi kasus menggunakan metode TOPSIS.

Penentuan peserta sertifikasi guru dalam penilaiannya menggunakan metode TOPSIS berdasarkan kriteria yang ditentukan. Berikut langkah-langkah dalam penilaian peserta sertifikasi guru dengan metode TOPSIS[15]:

1. Menentukan Alternatif dan kriteria

Alternatif digunakan:

A1=Sarmini

A2=Sugiyen

A3=Fitrotul Hidayat

Bahan pertimbangan atau kriteria yang digunakan

C1=Masa Kerja

C2=Usia Guru

C3=Golongan

C4=Beban Kerja

C5=Tugas Tambahan

C6=Prestasi

Dari kriteria di atas ditentukan bobot kriteria sebagai berikut:

Masa kerja=5

Usia Guru=3

Golongan=4

Beban Kerja=4

Tugas Tambahan=4

Prestasi=2

Sehingga diperoleh bobot kepentingan sebagai berikut:

$W = \{5, 3, 4, 4, 4, 2\}$

## 2. Membuat Matriks Keputusan

Matriks keputusan ialah matriks nilai setiap kriteria yang dimiliki oleh alternatif.

Matriks keputusan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.9 Tabel Matriks Keputusan

Alternatif kriteria	Masa kerja	Usia guru	Golongan	Beban Kerja	Tugas Tambahan	Prestasi
Djarot Suwinto	4	4	5	3	3	2
Saarmini	4	3	4	3	1	2

Sugiyen	3	2	3	4	2	1
---------	---	---	---	---	---	---

Keterangan :

1=Sangat buruk

2= Buruk

3=Cukup

4=Baik

### 3. Membuat Tabel Ternormalisasi

Setelah membuat matriks keputusan maka selanjutnya mencari nilai bobot pembagi untuk menentukan matriks ternormalisasi. Matrks keputusan ternormalisasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.10 Tabel Keputusan Beserta Bobot Pembagi

Alternatif kriteria	Masa kerja	Usia guru	Golongan	Beban Kerja	Tugas Tambahan	Prestasi
Djarot Suwinto	4	4	5	3	3	2
Sarmini	4	3	4	3	1	2
Sugiyen	3	2	3	4	2	1
Nilai pembagi	6,403	5,385	7,071	5,831	3,742	3

Untuk membuat matriks ternormalisasi setiap nilai kriteria dibagi dengan bobot pembaginya. Berikut perhitungannya:

$$r_{12} = \frac{4}{6,103} = 0,625 \quad r_{14} = \frac{3}{5,831} = 0,514$$

$$r_{11} = \frac{4}{5,385} = 0,743 \quad r_{15} = \frac{3}{3,742} = 0,802$$

$$r_{13} = \frac{5}{7,071} = 0,707 \quad r_{16} = \frac{2}{3} = 0,667$$

Dan seterusnya sampai didapat nilai matriks ternormalisasi seperti tabel berikut:

Tabel 2.11 Tabel Matriks Ternormalisasi

Alternatif kriteria	Masa kerja	Usia guru	Golongan	Beban Kerja	Tugas Tambahan	Prestasi
Djarot Suwinto	0,625	0,743	0,707	0,514	0,802	0,667
Sarmini	0,625	0,557	0,566	0,514	0,267	0,667
Sugiyen	0,469	0,371	0,424	0,686	0,535	0,383

4. Membuat matriks normalisasi berbobot

Pada langkah ini yang dilakukan adalah mengalikan setiap nilai matriks ternormalisasi dengan bobot kepentingan(w) sehingga dihasilkan seperti tabel berikut ini:

Tabel 2.12 Tabel Matriks Normalisasi Berbobot

Alternatif kriteria	Masa kerja	Usia guru	Golongan	Beban Kerja	Tugas Tambahan	Prestasi
Djarot Suwinto	3,12	2,23	2,83	2,06	3,21	1,33
Sarmini	3,12	1,67	2,26	2,06	1,07	1,33
Sugiyen	2,34	1,11	1,70	2,74	2,14	0,67

4. Mencari Nilai max dan min Nilai max nilai tertinggi dari setiap kriteria pada matriks ternormalisasi terbobot, sedangkan nilai min adalah nilai terendah dari setiap kriteria pada matriks terbobot. Nilai max dan min dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.13 Tabel Keputusan Beserta nilai Max dan Min

Alternatif kriteria	Masa kerja	Usia guru	Golongan	Beban Kerja	Tugas Tambahan	Prestasi
Djarot Suwinto	3,12	2,23	2,83	2,06	3,21	1,33
Sarmini	3,12	1,67	2,26	2,06	1,07	1,33

Sugiyen	2,34	1,11	1,70	2,74	2,14	0,67
Min	2,34	1,11	1,70	2,06	1,07	0,67
Max	3,12	2,23	2,83	2,06	3,21	1,33

6. Mencari D+ dan D-Nilai dari D+ dan D- digunakan untuk menentukan hasil yang akan diperoleh oleh alternatif, berikut perhitungannya

$$D + 1 = \sqrt{(3,12 - 3,12)^2 + (2,23 - 2,23)^2 + (2,83 - 2,83)^2 + (2,06 + 2,74)^2 + (3,21 - 3,12)^2 + (1,33 - 1,33)^2} = 0,69$$

$$D + 2 = \sqrt{(3,12 - 3,12)^2 + (1,67 - 2,23)^2 + (2,26 - 2,83)^2 + (2,06 + 2,74)^2 + (1,07 - 3,12)^2 + (1,33 - 1,33)^2} = 2,38$$

$$D + 3 = \sqrt{(2,34 - 3,12)^2 + (1,11 - 2,23)^2 + (1,70 - 2,83)^2 + (2,74 + 2,74)^2 + (2,14 - 3,12)^2 + (0,67 - 1,33)^2} = 2,17$$

$$D - 1 = \sqrt{(3,12 - 234)^2 + (2,23 - 1,11)^2 + (2,83 - 1,70)^2 + (2,06 + 2,06)^2 + (3,21 - 1,07)^2 + (1,33 - 0,67)^2} = 2,85$$

$$D - 2 = \sqrt{(3,12 - 234)^2 + (1,67 - 1,11)^2 + (2,26 - 1,70)^2 + (2,06 + 2,06)^2 + (1,07 - 1,07)^2 + (1,33 - 0,67)^2} = 1,30$$

$$D - 3 = \sqrt{(2,34 - 234)^2 + (1,11 - 1,11)^2 + (1,70 - 1,70)^2 + (2,74 + 2,06)^2 + (2,14 - 1,07)^2 + (0,67 - 0,67)^2} = 1,27$$

Maka diperoleh nilai D+ dan D- pada tabel berikut:

Tabel 2.14 Tabel Nilai D+ dan D-

Nilai	D+	D-
D1	0,69	2,85
D2	2,38	1,30
D3	2,17	1,27

## 5. Mencari hasil (V)

Hasil merupakan nilai akhir dari setiap kriteria berikut hasil dari setiap alternatif.

$$V1 = \frac{2,85}{2,85+0,69} = 0,806$$

$$V2 = \frac{1,30}{1,30+2,38} = 0,353$$

$$V3 = \frac{1,27}{1,27+2,17} = 0,369$$

Hasil yang didapatkan akan dirangkingkan dan penentuan peserta sertifikasi guru menggunakan dua cara yaitu dengan pemberian kuota dimana urutan nilai yang sama dengan atau lebih besar dari kuota yang diberikan peserta sertifikasi akan lulus dan pemberian standar nilai dimana nilai yang lebih besar dari standar nilai yang diberikan akan lulus.

## 2.4 Pengertian Hotel

Nomor KM 43/HK 103/MPT-87. Dalam SK tersebut disebutkan bahwa hotel adalah suatu jenis akomodasi yang menggunakan sebagian atau seluruh bangunan untuk menyediakan jasa pelayanan penginapan, makan dan minum serta jasa lainnya bagi umum, yang dikelola secara komersial serta memenuhi ketentuan persyaratan yang ditetapkan didalam keputusan pemerintah [16].

Berikut beberapa penggolongan klasifikasi hotel menurut beberapa kriteria [16]:

1. Penggolongan dari kapasitas jumlah kamar
  - a. *Small hotel*, hotel dengan jumlah kamar dibawah 150.
  - b. *Medium avarage hotel*, hotel dengan jumlah kamar antara 150-600.
  - c. *Medium above hotel*, hotel dengan jumlah kamar antara 300-600 kamar.
  - d. *Large hotel*, hotel dengan jumlah kamar sama atau lebih dari 600.
2. Penggolongan dari segi lokasi
  - a. Hotel yang berlokasi ditengah kota.

- b. Hotel yang berlokasi di daerah wisata dimana tamu menginap dengan tujuan melakukan kegiatan rekreasi seperti hotel yang berlokasi di area pegunungan, di tepi pantai, tepi danau, di area sekitar perbukitan.
- c. Hotel yang terletak di dekat bandar udara.
3. Penggolongan dari segi fasilitas dan persyaratan
  - a. Hotel Berbintang Satu  
Persyaratan hotel berbintang satu yaitu jumlah kamar santard minimum 15 kamar, dilengkapi kamar mandi di dalam, luas kamar standar minimum 20 m<sup>2</sup>.
  - b. Hotel Berbintang Dua  
Persyaratan hotel berbintang dua yaitu jumlah kamar santard minimum 20 kamar, dilengkapi kamar mandi di dalam, luas kamar standar minimum 22 m<sup>2</sup>, jumlah kamar *suite*, minimum 1 kamar, dan luas kamar *suite* minimum 44m<sup>2</sup>.
  - c. Hotel Berbintang tiga  
Persyaratan hotel berbintang tiga yaitu jumlah kamar santard minimum 30 kamar, dilengkapi kamar mandi di dalam, luas kamar standar minimum 24 m<sup>2</sup>, jumlah kamar *suite*, minimum 2 kamar, dan luas kamar *suite* minimum 48m<sup>2</sup>.
  - d. Hotel Berbintang Empat  
Persyaratan hotel berbintang empat yaitu jumlah kamar santard minimum 50 kamar, dilengkapi kamar mandi di dalam, luas kamar standar minimum 24 m<sup>2</sup>, jumlah kamar *suite*, minimum 3 kamar, dan luas kamar *suite* minimum 48m<sup>2</sup>.
  - e. Hotel Berbintang Lima  
Persyaratan hotel berbintang lima yaitu jumlah kamar santard minimum 100 kamar dilengkapi kamar mandi di dalam, luas kamar standar minimum 26 m<sup>2</sup>, jumlah kamar *suite*, minimum 4 kamar, dan luas kamar *suite* minimum 52m<sup>2</sup>.

## 2.5 Pengertian Microsoft Excel

*Microsoft Excel* adalah perangkat lunak untuk mengolah data secara otomatis meliputi perhitungan dasar, penggunaan fungsi-fungsi, pembuatan grafik dan manajemen data. Perangkat lunak ini sangat membantu untuk menyelesaikan permasalahan administratif mulai yang paling sederhana sampai yang lebih kompleks[17].

Permasalahan sederhana tersebut misalnya membuat rencana kebutuhan barang meliputi nama barang, jumlah barang dan perkiraan harga barang. Contoh permasalahan yang lebih kompleks adalah pembuatan laporan keuangan (*general ledger*) yang memerlukan banyak perhitungan, manajemen data dengan menampilkan grafik atau pivot tabel atau penggunaan fungsi-fungsi matematis ataupun logika pada sebuah laporan. Ada beberapa istilah yang sering digunakan di dalam *Microsoft Excel*, antara lain[17] :

1. *Cell*

Merupakan bagian terkecil dari *worksheet* yang dapat diisi dengan jumlah karakter (maksimal 255 karakter) isi *cell* dapat berupa *value*, *formula* atau *text*

2. *Worksheet* (lembar kerja )

Merupakan kumpulan dari 256 kolom dan 65536 baris.

3. *Workbook* (buku kerja)

Merupakan kumpulan dari 256 *worksheet* (berlabel *sheet 1* sampai *sheet 256*)

4. *Range*

Merupakan sekelompok *cell* yang akan mendata sama sesuai perintah yang anda jalankan.

5. Alamat Semi *Absolut*

Merupakan alamat yang dituliskan dengan tanda \$ di depan baris atau kolom sehingga nilai tidak akan berubah[17].

### 2.5.1 Formula

Formula atau dalam istilah bahasa indonesia dikenal dengan rumus. Formula atau rumus adalah instruksi matematis dalam suatu *cell* atau *range* pada lembar kerja dengan operator aritmatika +, -, /\* , dan ^. Rumus bisa juga berarti alat untuk melakukan perhitungan terhadap nilai yang ada pada *cell* tertentu seperti penambahan, pengurangan, perkalian, pembagian, atau bahkan analisis data pada lembar kerja. Adapun fungsi fungsi yang terdapat didalam *Microsoft Excel* menurut Estu (2008) adalah sebagai berikut [17]:

1. Fungsi matematika dan trigonometri (*Math and Trig*)

Fungsi ini digunakan perhitungan berupa penambahan, pengurangan, pangkat, akar, menghitung pembulatan angka, sudut, sinus, cosines, tangen, hiperbola, dan sebagainya. Fungsi matematika dan Trigonometri terdiri dari beberapa macam, yaitu:

a. Fungsi *Sum*

Fungsi *Sum* digunakan untuk menjumlahkan data numerik (angka atau bilangan) yang terdapat pada beberapa *cell* atau *range*. Bentuk penulisan *sum* adalah sebagai berikut :

=*Sum (number 1 ; number 2;....) Number*, berisi *cell* atau *range* yang berisi angka atau bilangan, nilai, logika, atau teks yang mewakili bilangan.

b. Fungsi *Sumif*

Fungsi *Sumif* digunakan untuk menjumlahkan data numerik (angka atau bilangan) pada suatu *range* sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Bentuk penulisan fungsi *Sumif* adalah sebagai berikut :

=*Sumif (range; criteria; sum\_range)*

*Range*, berisi sekelompok data yang sejenis dengan *criteria* atau syarat yang digunakan oleh *excel* untuk memilih *record* data sebagai dasar perhitungan.

*Sum\_range*, *range* data angka yang akan dijumlahkan.

c. Fungsi *Sumifs*

Fungsi *Sumifs* digunakan untuk menjumlahkan data numerik (angka atau bilangan) pada suatu *range* sesuai dengan beberapa kriteria yang telah ditetapkan (fungsi *Sumifs* hanya satu kriteria)

Bentuk penulisan fungsi *Sumifs* adalah sebagai berikut :

=*Sumifs(sum\_range;criteria\_range;criteria1;criteria\_range2;criteria2)*

d. Fungsi *Subtotal*

Fungsi *Subtotal* menghasilkan nilai subtotal suatu data berdasarkan nomor fungsi yang telah dipilih dan ditetapkan. Bentuk penulisan fungsi sebagai berikut :

=*Subtotal(function\_number;refl;...)*

*Function\_number*, angka atau bilangan yang dihitung untuk di subtotalkan.

*Ref*, *range* dari suatu *database* yang akan di-subtotal dalam *excel*.

2. Fungsi logika

Fungsi ini digunakan untuk menentukan suatu tes logika untuk dikerjakan dan menampilkan hasil proses berupa *True* (benar yang diberi nilai 1) atau *False* (salah diberi nilai 0)

Fungsi logika terdiri atas 3 macam yaitu:

a. Fungsi *IF*

Fungsi logika *IF* banyak berperan dalam menentukan skenario untuk menentukan berbagai masalah. Penerapan fungsi logika memerlukan adanya pertanyaan atau tes logika dengan salah satu  $=, <, >, <=, >=, \text{ dan } \diamond$ . Tes logika *IF* juga dapat dikembangkan dengan menambahkan salah satu fungsi *IF* dan OR.

Bentuk penulisan fungsi *IF* adalah sebagai berikut :

$=IF(\text{logical\_test}, \text{value\_if\_true}; \text{value\_if\_false})$

b. Fungsi *AND*

Fungsi *AND* menghasilkan nilai *True* jika semua argumen yang diuji bernilai benar dan akan menghasilkan nilai *False* jika salah satu atau lebih argumen bernilai salah. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut :

$= AND (\text{logical1}; \text{logical2}; \dots)$ . 33

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL

c. Fungsi *OR*

Fungsi *OR* akan menghasilkan nilai *True* jika beberapa argumen yang diuji bernilai benar dan akan menghasilkan *False* jika semua argumen yang diuji bernilai salah. = *AND (logical1;logical2;....)*.<sup>33</sup>

3. Fungsi pembacaan tabel

Fungsi pembacaan tabel berupa penampilan informasi berdasarkan pembacaan dari suatu tabel atau suatu kriteria tertentu dari suatu tabel atau daftar. Fungsi pembacaan tabel terdiri dari 6 macam, yaitu:

a. Fungsi *Vlookup*

Fungsi *Vlookup* digunakan untuk menampilkan data dari sebuah tabel yang disusun dalam format tegak atau vertikal.

fungsi adalah sebagai berikut:

=*Vlookup (Vlookup\_value; table\_array; col\_index\_num)*.

b. Fungsi *Hlookup*

Fungsi *Hlookup* untuk menampilkan data dari sebuah tabel yang disusun dalam format mendatar atau horizontal. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut:

*mokup\_value;table\_array;col\_index\_num)*.

c. Fungsi *Lookup*

Fungsi *Lookup* digunakan untuk menampilkan hasil pencarian data yang terdapat pada lebih dari satu tabel data. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut:

=*Lookup(Lookup\_value;table\_array1,table\_array2)*.

4. Fungsi Statistik

Fungsi statistik digunakan untuk melakukan berbagai operasi perhitungan statistik meliputi rata-rata, media, standar deviasi, dan sebagainya. Ada beberapa macam fungsi statistik, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Fungsi *Average*

Fungsi *Average* digunakan untuk mencari nilai rata-rata *arithmetic mean* atau *mean* dari sekumpulan data ( dapat berupa *cell* atau *range*) yang dimasukkan dalam argument ini. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut:

*=Average(number1;number2...)*



# UNIVERSITAS MIKROSKIL

b. Fungsi *Max*

Fungsi *Max* digunakan untuk menampilkan nilai atau rangka maksimum (terbesar) yang terdapat dalam suatu *cell* atau *range* atau beberapa *cell* atau *range* data. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut:

$=Max(number1;number2;...)$ .

c. Fungsi *Min*

Fungsi *Min* digunakan untuk menampilkan nilai atau angka minimum (terkecil) yang terdapat dalam suatu *cell* atau *range* atau beberapa *cell* atau *range* data. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut:

$=Min(number1;number2;...)$ .

5. Fungsi Text

Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan informasi tentang teks yang tersimpan dalam sel tertentu.

Fungsi text terdiri dari beberapa macam, yaitu:

a. Fungsi *Left*

Fungsi *Left* adalah fungsi yang menghasilkan karakter data bertipe teks sebanyak x karakter yang dimulai dari posisi sebelah kiri. Bentuk penulisan fungsi sebagai berikut

$=Left(text, num\_chars)$

b. Fungsi *Mid*

Fungsi *Mid* adalah fungsi yang digunakan untuk mengambil sejumlah karakter mulai dari kolom atau ketukan tertentu sebanyak x, sebagai berikut:  $=MID(text, start\_num,$

$num\_chars)$

c. Fungsi *Right*

Fungsi *Right* adalah fungsi yang digunakan untuk menghasilkan karakter pada data bertipe teks sebanyak x karakter yang dimulai dari posisi sebelah kanan. Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut:  $=Right(text, num\_chars)$

d. fungsi *Countif*

Fungsi *Countif* digunakan untuk menentukan berapa banyak data yang terdapat pada *range* tertentu berdasarkan kriteria atau kondisi tertentu.

Bentuk penulisan fungsi adalah sebagai berikut: =*Countif(range, criteria)*.

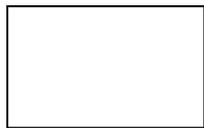
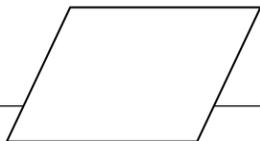
## 2.6 Flowchart

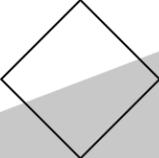
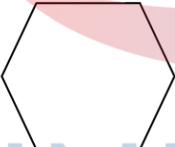
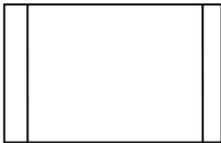
*Flowchart* dapat dimengerti dari asal katanya adalah sebuah *flow* atau aliran dan *chart* atau bagan, sehingga didapat jika dari asal katanya *flowchart* adalah sebuah bagan aliran dari sesuatu, dan sesuatu itu didapat juga berupa aliran proses. Itulah mengapa ada sebagian orang yang memilih *flowchart* untuk menggambarkan atau menuangkan ide proses solusi dari algoritma. *Flowchart* tidak selalu digunakan untuk menggambarkan urutan algoritma namun juga dapat untuk proses lain.

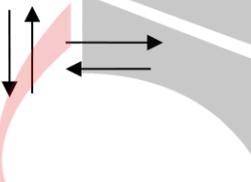
*Flowchart* adalah sebagai sebuah perangkat (*tool*) untuk membantu membuat rancangan algoritma, karna merupakan perangkat maka yang menggunakannya adalah yang merasa sesuai dengan perangkat ini, tidak harus digunakan semua karna ada banyak perangkat untuk membantu cara berpikir manusia[18]. *Flowchart* dan *pseudocode* bahasa algoritmik juga banyak digunakan dalam dokumentasi perangkat lunak untuk mengkomunikasikan alur program melalui sebuah bagan atau diagram jika sebuah pekerjaan pembuatan perangkat lunak dilakukan secara berkelompok (tim).

*Flowchart* digambarkan dengan aturan simbol tertentu. Simbol – simbol dasar dari *flowchart* yang biasa digunakan untuk pemrograman dasar adalah sebagai berikut[18].

Tabel 2.15 Simbol-Simbol Dasar *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Proses	Proses yang dilakukan secara internal didalam komputer atau memori.
	Data	Digunakan untuk beberapa operasi masukan/ keluaran (input/ output (I/O)) dengan

		berbagai tipe data dimaksudkan bahwa komputer memperoleh masukan atau menghasilkan keluaran.
	Keputusan ( <i>decision</i> )	Digunakan untuk pemilihan dalam bentuk dua jawaban seperti iya/ tidak ( <i>yes/ no, true/ false</i> ).
	Komentar	Digunakan untuk menuliskan komentar pada diagram <i>flowchart</i> .
	Inisialisasi ( <i>preparation</i> )	Digunakan untuk menggambarkan proses inisialisasi untuk blok pengulangan ( <i>for</i> ).
	Konektor/ Penghubung ( <i>connector</i> )	Mengijinkan <i>flowchart</i> digambar tanpa irisan garis atau tanpa aliran balik, atau bisa juga untuk menyambungkan dua buah garis.
	Proses yang telah didefinisikan sebelumnya ( <i>predefined process</i> )	Digunakan untuk memanggil sebuah rutin program atau bagian dari rutin program ( <i>subroutines</i> ) (fungsi atau prosedur selain yang sedang di rancang), proses atau program yang menginterupsi

		(program lain dari yang dirancang).
	Pemberhentian ( <i>terminal</i> )	Digunakan untuk memulai atau mengakhiri sebuah program, proses, atau program yang menginterupsi.
	Garis aliran ( <i>flow lines</i> )	Digunakan untuk menunjukkan arah aliran.
	Menampilkan sesuatu ke layar ( <i>display</i> ).	Digunakan jika ada yang ditampilkan ke layar.
	Masukan manual ( <i>manual input</i> ).	Digunakan jika ada masukan manual dari user.
	Operasi manual.	Biasanya digunakan jika ada blok pengulangan yang diberhentikan secara manual dari masukan user.

Aturan – aturan dalam membuat sebuah *flowchart* adalah sebagai berikut [18]:

1. Semua simbol proses (kotak) di dalam *flowchart* harus dihubungkan dengan garis yang mengandung panah arah.
2. Simbol *flowchart* memiliki sebuah aliran masuk di bagian atas dan semua aliran keluaran berada di bagian bawah kecuali untuk simbol pemilihan (*decision*).
3. Simbol pemilihan (*decision*) memiliki dua aliran keluar yang dapat digambarkan dipinggir atau dibawah simbol.
4. Secara umum *flowchart* digambar mengalir dari atas ke bawah, namun sebuah aliran yang menaik diijinkan untuk digambarkan asalkan tidak melebihi tiga buah simbol.
5. Simbol konektor (*connector*) digunakan untuk menandakan pecahan dari *flowchart* dari halaman atau gambar sebelumnya, seperti misalnya:
  - a. Dari halaman satu ke halaman lainnya.
  - b. Dari bagian bawah halaman ke bagian atas dari halaman yang sama.
  - c. Sebuah aliaran ke arah atas dengan tidak lebih dari tiga buah simbol.
  - d. Program bagian dari program rutin (*subroutines*) dan program yang menginterupsi memiliki *flowchart*-nya sendiri.
  - e. Semua *flowchart* dimulai dengan simbol terminal atau *predifined process* (untuk *subroutines* atau program yang menginterupsi).
  - f. Semua *flowchart* diakhiri dengan sebuah simbol terminal atau sebuah proses pengulangan diluar yang sedang dirancang.

## 2.7 Penelitian terdahulu

Tabel 2.16 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Tahun	Judul Penelitian	Hasil menunjukkan bahwa
1	Raka Ardhi Prakoso dan	2016	Komparasi Metode SAW dan TOPSIS untuk menentukan	Metode SAW dan TOPSIS menghasilkan hasil prioritas perbaikan jalan yang berbeda. Pada pengujian ke-1 kedua

	Djuniadi [19].		prioritas perbaikan jalan.	metode memperoleh hasil alternatif yang sama, namun pada pengujian ke-2 dan seterusnya menghasilkan keputusan yang berbeda. Hasil pengukuran kecepatan respon algoritma menunjukkan bahwa metode TOPSIS lebih cepat mengolah data dibandingkan dengan metode SAW. Dimana metode TOPSIS mempunyai rata-rata kecepatan 110,5 ms sedangkan metode SAW mempunyai rata-rata kecepatan 116,5 ms.
2	MerlienN. Febriyati1, Moch. Kautsar Sophan, Rika Yunitarini [6].	2016	Perbandingan SAW dan TOPSIS untuk <i>open recruitment</i> warga laboratorium teknik informatika di univeritas Trunojoyo Madura.	Akurasi hasil perbandingan metode SAW dan TOPSIS dipengaruhi oleh banyak faktor, yakni bobot pada sistem tidak sama dengan bobot hasil <i>real</i> (semua kriteria berbobot sama), sifat ( <i>benefit/cost</i> ) dari masing-masing kriteria yang ada, dan tahapan penyelesaian pada TOPSIS lebih kompleks dibandingkan dengan SAW, sehingga nilai keakurasian TOPSIS lebih besar.

3	Suyanti, Rusdianto Roestam[9]	2018	Analisis Perbandingan metode TOPSIS dan metode SAW dalam pemilihan guru teladan pada SMA Negeri 4 Sarolangun.	Implementasi metode SAW ternyata lebih baik dari pada implementasi metode TOPSIS. Hal ini terlihat pada nilai hasil uji sensitivitas yaitu untuk SAW sebesar 1,41% dan TOPSIS sebesar 0,69%.
4	Agung Nugroho Pramudita, Taufiq Rizaldi[20]	2015	Perbandingan metode TOPSIS dan SAW dalam penempatan karyawan.	Dari hasil perbandingan antara metode TOPSIS dan SAW dalam menentukan ranking calon pegawai, dapat dinyatakan bahwa TOPSIS memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi, yaitu rata-rata sebesar 90.4167% dibandingkan dengan metode SAW yang memiliki tingkat akurasi rata-rata sebesar 77.916%. Sedangkan untuk rata-rata eksekusi metode SAW memiliki rata-rata waktu eksekusi yang lebih baik yaitu 0.005299504 detik sedangkan rata-rata waktu eksekusi yang dibutuhkan metode TOPSIS adalah 1.278875 detik

5	Yani Maulita, Relita Buaton, Farid Reza Malau  [21].	2017	Penerapan Metode SAW dan TOPSIS sebagai perbandingan hasil sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi lahan tambak paling terbaik untuk dijadikan usaha tambak air payau.	Metode SAW merupakan alternatif yang terbaik dan memiliki nilai tertinggi dengan nilai 5.6667 dibandingkan dengan metode TOPSIS dengan nilai 0.5711. Berdasarkan hasil perperhitungan Metode SAW dan TOPSIS memiliki hasil akhir yang berbeda-beda dalam perbandingan sebuah keputusan.
---	---	------	--	---

# UNIVERSITAS MIKROSKIL