

**Sistem Pendukung Keputusan MADM Menggunakan  
Kombinasi Metode *Simple Additive Weighting*  
(SAW) Dan *Weighted Product* (WP)**

(Studi Kasus: Pemilihan Lokasi Calon Lahan Pemakaman)

Dosen pengampu: Lizda Iswari, M.Sc.



Oleh :

Yunizar Fahmi [17917131]

Muhammad Khairul Faridi [17917115]

Program Studi Teknik Informatika  
Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta  
2017

## 1. Pendahuluan

Bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan munculnya kebutuhan ruang terbuka, sedangkan di sisi lain terdapat kebutuhan akan lahan pemakaman. Semakin sulitnya lahan pemakaman bagi warga menyebabkan pemakaman yang sudah ada semakin padat hingga akhirnya masyarakat antar rukun kematian atau antar kelurahan mengusulkan untuk membuat lahan pemakaman baru. Setelah disepakati kemudian calon lahan nantinya diajukan ke UPT Taman Pemakaman Umum Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, dan Kawasan Permukiman Kabupaten Sleman yang nantinya akan menjadi kebijakan dari UPT Taman Pemakaman Umum agar digunakan sebagai bahan pertimbangan penentuan calon lahan pemakaman.

Penentuan kesesuaian lahan merupakan hal yang sangat krusial bagi para pengambil keputusan yang terkait dengan hal ini Pemerintah Daerah. Menempatkan sembarangan area pemakaman dapat menimbulkan konflik antara lahan pemakaman dan jenis penggunaan lahan lainnya. Jika tidak dilakukan secara semestinya dan secara benar, alokasi lahan yang keliru seringkali akan mengakibatkan berbagai permasalahan, baik ekonomi, sosial, budaya, kesehatan, transportasi, keamanan, maupun permasalahan-permasalahan lainnya. Untuk menangani persoalan tersebut digunakanlah metode sistem pendukung keputusan karena pemanfaatan sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk membantu manusia mengambil keputusan dengan cepat, tepat dan konsisten.

## 2. Metode Penyelesaian

Dalam penyelesaian studi kasus yang telah dipaparkan, diperoleh nama alternatif serta kriteria, yaitu :

Alternatif

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| A <sub>1</sub> ) Ngemplak | A <sub>3</sub> ) Pakem       |
| A <sub>2</sub> ) Ngaglik  | A <sub>4</sub> ) Cangkringan |

Kriteria yang diperoleh yaitu :

### 1) Jumlah Penduduk

Kriteria jumlah penduduk adalah banyaknya penduduk yang tinggal di lokasi tersebut. Kriteria jumlah penduduk merupakan jenis kriteria *benefit*, artinya makin banyak penduduk tinggal di lokasi tersebut makin baik. Kriteria ini diberikan label K<sub>1</sub>.

### 2) Jarak Dari Pemukiman

Kriteria jarak dari pemukiman adalah jarak lokasi calon lahan pemakaman dengan pemukiman penduduk. Satuan jarak yang digunakan adalah meter (m). Kriteria jarak

dari pemukiman merupakan jenis kriteria *cost*, artinya makin dekat jarak lokasi calon lahan pemakaman dengan pemukiman penduduk makin baik. Kriteria ini diberikan label K<sub>2</sub>.

### 3) Luas Lahan

Kriteria luas lahan adalah luas dari calon lahan pemakaman yang tersedia. Satuan luas yang digunakan adalah hektar (ha). Kriteria luas lahan merupakan jenis kriteria *benefit*, artinya makin luas calon lahan pemakaman makin baik. Kriteria ini diberikan label K<sub>3</sub>.

### 4) Kerawanan Tanah

Kriteria kerawanan tanah adalah tingkat kerawanan tanah dari calon lahan pemakaman yang tersedia. Kriteria kerawanan tanah merupakan jenis kriteria *cost*, artinya makin kecil nilai kriteria tersebut makin baik. Kriteria ini diberikan label K<sub>4</sub>. Kriteria kerawanan tanah memiliki beberapa sub kriteria diantaranya :

- 4-1) Tanah longsor,
- 4-2) Pergerakan tanah, dan
- 4-2) potensi ambblas.

Nilai sub kriteria mempunyai skala dari 1 sampai 4 dengan keterangan, 1 = sangat aman, 2 = aman, 3 = rawan, dan 4 = sangat rawan.

Dari setiap alternatif dan kriteria di atas maka diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Alternatif dan Kriteria

| Nama Alternatif |             | Kriteria Utama  |                          |                 |  | Sub Kriteria     |                  |                  |
|-----------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--|------------------|------------------|------------------|
|                 |             | K <sub>1</sub>  | K <sub>2</sub>           | K <sub>3</sub>  | K <sub>4</sub>   | K <sub>4-1</sub> | K <sub>4-2</sub> | K <sub>4-3</sub> |
|                 |             | Jumlah Penduduk | Jarak Dari Pemukiman (m) | Luas Lahan (ha) | Kerawanan Tanah  | Tanah Longsor    | Pergerakan Tanah | Potensi Ambblas  |
| A <sub>1</sub>  | Ngemplak    | 55.677          | 734                      | 2,30            | "nilai diperoleh dari perhitungan sub kriteria K41 s.d. K43" | 2                | 1                | 2                |
| A <sub>1</sub>  | Ngaglik     | 85.495          | 581                      | 1,45            |  | 1                | 2                | 1                |
| A <sub>1</sub>  | Pakem       | 31.945          | 334                      | 0,89            |  | 3                | 4                | 4                |
| A <sub>1</sub>  | Cangkringan | 30.429          | 432                      | 3,50            |  | 3                | 4                | 4                |

Setelah memperoleh data yang diperlukan, diterapkan metode penyelesaian melakukan kombinasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode *Weighted Product* (WP). Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) adalah metode yang diterapkan untuk mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *Weighted Product* (WP) adalah metode menggunakan perkalian untuk

menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Penerapan metode SAW dilakukan terhadap sub kriteria sedangkan penerapan metode WP dilakukan terhadap kriteria utama serta penentuan hasil akhir (pemeringkatan).

Terdapat dua tahapan yang terdiri dari delapan langkah dalam melakukan penyelesaian menggunakan kombinasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP).

Tahapan awal adalah melakukan penyelesaian sub kriteria menggunakan metode SAW, yaitu :

- Menentukan bobot tiap sub kriteria dengan nilai 0-100%
- Membuat matriks keputusan menggunakan rumus

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute biaya (cost)} \end{cases}$$

- Melakukan normalisasi matriks keputusan
- Menghitung nilai V untuk setiap alternatif menggunakan rumus

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

Tahapan terakhir adalah melakukan penyelesaian kriteria utama serta pemeringkatan menggunakan metode WP, yaitu:

- Menentukan bobot tiap kriteria utama dengan nilai 1 sampai 5.
- Melakukan normalisasi bobot menggunakan rumus:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

dimana total bobot  $\sum w_j = 1$ . Jika atribut kriteria tersebut adalah *cost*, maka hasil bobot dikali -1.

- Menentukan nilai vektor  $S_i$  menggunakan rumus  $S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} w_j$
- Menghitung nilai preferensi  $V_i$  untuk setiap alternatif menggunakan rumus

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij} w_j}{\prod_{j=1}^n (X_j^* w_j)} \quad \text{atau} \quad V_i = \frac{S_i}{S_1 + S_2 + S_3}$$

dengan sederhananya lalu dilakukan pemeringkatan dari tiap alternatif.

### 3. Penerapan Metode

Pada tahap penerapan metode, rumus-rumus yang telah dijabarkan diatas kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan beberapa tahapan, diantaranya:

a. Tahapan awal

1) Menentukan bobot tiap sub kriteria

Bobot sub kriteria yaitu 'Tanah Longsor', 'Pergerakan Tanah', 'Potensi Amblas' dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot Sub Kriteria

| Nama Sub Kriteria | W% | W    |
|-------------------|----|------|
| Tanah Longsor     | 50 | 0,50 |
| Pergerakan Tanah  | 30 | 0,30 |
| Potensi Amblas    | 20 | 0,20 |

2) Membuat matriks keputusan

Matriks keputusan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Matriks Keputusan Dari Sub Kriteria

| Alternatif  | Kriteria                |                         |                         |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|             | K <sub>4-1</sub><br>(C) | K <sub>4-2</sub><br>(C) | K <sub>4-3</sub><br>(C) |
| Ngemplak    | 2                       | 1                       | 2                       |
| Ngaglik     | 1                       | 2                       | 1                       |
| Pakem       | 3                       | 4                       | 4                       |
| Cangkringan | 3                       | 4                       | 4                       |

3) Melakukan normalisasi matriks keputusan

Proses normalisasi

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} = \frac{\min\{2; 1; 3; 3\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,50 & r_{12} = \frac{\min\{1; 2; 4; 4\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00 & r_{13} = \frac{\min\{2; 1; 4; 4\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,50 \\ r_{21} = \frac{\min\{2; 1; 3; 3\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00 & r_{22} = \frac{\min\{1; 2; 4; 4\}}{2} = \frac{1}{2} = 0,50 & r_{23} = \frac{\min\{2; 1; 4; 4\}}{1} = \frac{1}{1} = 1,00 \\ r_{31} = \frac{\min\{2; 1; 3; 3\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 & r_{32} = \frac{\min\{2; 1; 4; 4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 & r_{33} = \frac{\min\{2; 1; 4; 4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \\ r_{41} = \frac{\min\{2; 1; 3; 3\}}{3} = \frac{1}{3} = 0,33 & r_{42} = \frac{\min\{2; 1; 4; 4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 & r_{43} = \frac{\min\{2; 1; 4; 4\}}{4} = \frac{1}{4} = 0,25 \end{bmatrix}$$

Hasil normalisasi

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 0,50 & 1,00 & 0,50 \\ 1,00 & 0,50 & 1,00 \\ 0,33 & 0,25 & 0,25 \\ 0,33 & 0,25 & 0,25 \end{bmatrix}$$

4) Menghitung nilai V untuk setiap alternatif

$$\begin{aligned} V_1 &= (0.50)(0.50) + (1.00)(0.30) + (0.50)(0.20) \\ &= 0.2500 + 0.3000 + 0.1000 \\ &= \mathbf{0.6500} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= (1.00)(0.50) + (0.50)(0.30) + (1.00)(0.20) \\ &= 0.5000 + 0.1500 + 0.2000 \\ &= \mathbf{0.8500} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= (0.33)(0.50) + (0.25)(0.30) + (0.25)(0.20) \\ &= 0.1667 + 0.0750 + 0.0500 \\ &= \mathbf{0.2917} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_4 &= (0.33)(0.50) + (0.25)(0.30) + (0.25)(0.20) \\ &= 0.1667 + 0.0750 + 0.0500 \\ &= \mathbf{0.2917} \end{aligned}$$

b. Tahapan terakhir

1) Menentukan bobot tiap kriteria utama

Bobot kriteria utama yaitu jumlah penduduk, jarak dari pemukiman, luas lahan, dan kerawanan tanah.

Pada metode WP, pembobotan dilakukan dengan memberikan tingkat kepentingan kriteria dengan nilai antara 1 sampai 5, yaitu 1 = sangat rendah, 2 = rendah, 3 = cukup, 4 = tinggi, 5 = sangat tinggi. Pemberian bobot dihasilkan dari pengamatan terhadap masing-masing tingkat kepentingan kriteria. Bobot kriteria utama dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kriteria Utama

| Nama Kriteria        | W |
|----------------------|---|
| Jumlah Penduduk      | 3 |
| Jarak Dari Pemukiman | 4 |
| Luas Lahan           | 4 |
| Kerawanan Tanah      | 2 |

Bobot jarak dari pemukiman dan luas lahan sebagai prioritas utama dalam menentukan calon lahan untuk dijadikan pemukiman sedangkan jumlah penduduk dan kerawanan tanah di berikan bobot masing-masing 3 dan 2 karena tidak menjadi pertimbangan utama.

2) Melakukan normalisasi bobot

$$W_1 = \frac{3}{3 + 4 + 4 + 2} = \mathbf{0,23}$$

$$W_2 = \frac{4}{3 + 4 + 4 + 2} = 0,31 \times -1 = \mathbf{-0,31}$$

$$W_3 = \frac{4}{3 + 4 + 4 + 2} = \mathbf{0,31}$$

$$W_4 = \frac{2}{3 + 4 + 4 + 2} = 0,15 \times -1 = \mathbf{-0,15}$$

Hasil normalisasi bobot dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Normalisasi Bobot

| <b>Nama Sub Kriteria</b> | <b><math>\sum W</math></b> |
|--------------------------|----------------------------|
| Jumlah Penduduk          | 0,23                       |
| Jarak Dari Pemukiman     | - 0,31                     |
| Luas Lahan               | 0,31                       |
| Kerawanan Tanah          | - 0,15                     |

3) Menentukan nilai vektor S

$$\begin{aligned}
 S1 &= (55.677^{0.23})(734^{-0.31})(2,30^{0.31})(0,6500^{-0.15}) \\
 &= 12,3454 \times 0,1293 \times 1,2946 \times 1,0685 \\
 &= \mathbf{2,2046}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S2 &= (85.495^{0.23})(581^{-0.31})(1,45^{0.31})(0,8500^{-0.15}) \\
 &= 13,6253 \times 0,1390 \times 1,1221 \times 1,0247 \\
 &= \mathbf{2,1780}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S3 &= (31.945^{0.23})(334^{-0.31})(0,89^{0.31})(0,2917^{-0.15}) \\
 &= 10,8646 \times 0,1390 \times 0,9645 \times 1,2030 \\
 &= \mathbf{2,0808}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S4 &= (30.429^{0.23})(432^{-0.31})(3.50^{0.31})(0,2917^{-0.15}) \\
 &= 10,7438 \times 0,1524 \times 1,4746 \times 1,2030 \\
 &= \mathbf{2,9046}
 \end{aligned}$$

- 4) Menghitung nilai preferensi V untuk setiap alternatif, lalu dilakukan pemeringkatan dari tiap alternatif tersebut

$$V_1 = \frac{2,2224}{2,2046 + 2,1780 + 2,0808 + 2,9046} = \mathbf{0,2353}$$

$$V_2 = \frac{2,1780}{2,2046 + 2,1780 + 2,0808 + 2,9046} = \mathbf{0,2325}$$

$$V_3 = \frac{2,0808}{2,2046 + 2,1780 + 2,0808 + 2,9046} = \mathbf{0,2221}$$

$$V_4 = \frac{2,9046}{2,2046 + 2,1780 + 2,0808 + 2,9046} = \mathbf{0,3101}$$

Dari hasil preferensi V, dilakukan pemeringkatan untuk mendapatkan alternatif calon lokasi lahan pemakaman terbaik yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pemeringkatan Alternatif

| <b>Rank</b> | <b>Alternatif</b> | <b>V<sub>i</sub></b> | <b>Nilai V</b> |
|-------------|-------------------|----------------------|----------------|
| 1           | Cangkringan       | V <sub>4</sub>       | 0,3101         |
| 2           | Ngemplak          | V <sub>1</sub>       | 0,2353         |
| 3           | Ngaglik           | V <sub>2</sub>       | 0,2325         |
| 4           | Pakem             | V <sub>3</sub>       | 0,2221         |



#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penerapan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode *Weighted Product* (WP) mengenai studi kasus untuk pemilihan calon lokasi lahan pemakaman muslim, dapat diambil kesimpulan :

- a. Telah dilakukan perhitungan menggunakan metode SAW untuk memperoleh nilai preferensi sub kriteria (kriteria level 2) sebagai data untuk kriteria Kerawanan Tanah.
- b. Telah dilakukan perhitungan menggunakan metode WP untuk memperoleh nilai preferensi kriteria utama serta pemeringkatan.
- c. Hasil dari pemilihan calon lahan baru lokasi pemakaman muslim menggunakan metode SAW dan WP maka diperoleh alternatif yaitu Kecamatan Cangkringan ( $A_4$ ) dengan nilai 0,3101.