

# **Sistem Pendukung Keputusan Perangkingan Bank Sampah Aktif di Kota Makassar Dengan Metode TOPSIS dan VIKOR**



**Ahmad Ruslandia Papua | 13020200002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA  
MAKASSAR  
2024**



## 01 Pendahuluan



## 02 Tinjauan Pustaka



## 03 Metode Penelitian



## 04 Hasil & Pembahasan



## 05 Kesimpulan



## Pokok Pembahasan



### Latar Belakang

Di kota makassar sendiri setidaknya terdapat 1000 bank sampah yang pernah ada, namun hal tersebut terus berkurang hingga tersisah 381 bank sampah yang aktif di tahun 2023 [2] – [4]. Banyaknya bank sampah yang tutup dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap pemanfaatan bank sampah [5].

Berdasarkan fenomena tersebut diketahui pengetahuan masyarakat terkait bank sampah sangat mempengaruhi keaktifan masyarakat pada pemanfaatan bank sampah.

Sehingga untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait bank sampah aktif, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas bank sampah dibutuhkan sistem pendukung keputusan untuk melakukan perangsangan bank sampah teraktif di kota Makassar.



## Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendukung keputusan untuk perangkingan bank sampah aktif di kota makassar dengan menerapkan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dan metode VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje).



Alasan di terapkannya metode TOPSIS dan VIKOR dikarenakan kedua metode tersebut memiliki kesamaan, dimana kedua metode tersebut sama-sama mencari nilai terdekat ke solusi ideal. **Namun** kedua metode tersebut menggunakan cara normalisasi dan fungsi agregrasi yang berbeda [6], [7].

Dimana metode TOPSIS meperhitungkan nilai bobot kriteria lalu memperhitungkan nilai kriteria, sedangkan metode VIKOR memperhitungkan nilai kriteria tertinggi lalu memperhitungkan nilai bobot kriteria.

### Multi Criteria Decision Making (MCDM)

MCDM adalah suatu teknik pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu, Tujuan MCDM adalah

mengevaluasi  $m$  alternatif  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) terhadap sekumpulan kriteria  $C_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Berikut ini adalah penyusunan alternatif dan kriteria kedalam Matriks keputusan (X) [14] :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Menentukan nilai bobot dari tiap-tiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya. Nilai kepentingan kriteria yang satu dengan kriteria lainnya dapat dinyatakan seperti tabel berikut[6][15]:

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| Sangat Tidak Penting | = | 1 |
| Tidak Penting        | = | 2 |
| Cukup Penting        | = | 3 |
| Penting              | = | 4 |
| Sangat Penting       | = | 5 |





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

Langkah-langkah perhitungan metode TOPSIS adalah sebagai berikut :

- Membuat matriks keputusan ternormalisasi

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

- Perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut

$$y_{ij} = w_j \times r_{ij}$$



- Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-)$$

Dengan ketentuan :

$$y_i^+ = \begin{cases} \max y_{ij} & = \text{Jika Atribut } j \text{ adalah Benefit} \\ \min y_{ij} & = \text{Jika Atribut } j \text{ adalah Cost} \end{cases}$$

$$y_i^- = \begin{cases} \max y_{ij} & = \text{Jika Atribut } j \text{ adalah Cost} \\ \min y_{ij} & = \text{Jika Atribut } j \text{ adalah Benefit} \end{cases}$$



- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif

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

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

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

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

di mana  $D$  adalah nilai jarak alternatif.



- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

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

di mana  $V$  merupakan nilai preferensi.



## VIKOR (ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)

Langkah-langkah perhitungan metode VIKOR adalah sebagai berikut :

- Menentukan nilai maksimum dan minimum dari solusi ideal setiap kriteria untuk membuat matriks normalisasi

$$N_{ij} = \frac{(f_j^+ - x_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$



- Melakukan pembobotan dari setiap alternatif dan kriteria yang sudah ternormalisasi

$$F_{j=1}^* = W_j \times N_{ij}$$

- Menghitung nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - x_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

$S_i$  merupakan jarak manhattan (manhattan distance) yang dinormalisasi dan terbobot



$$R_i = \max_j \left[ w_j \frac{(f_j^+ - x_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \right]$$

$R_i$  merupakan jarak Chebyshev (chebyshev distance) yang dinormalisasi dan terbobot



- Menghitung index VIKOR (Q)

$$Q_i = v \left[ \frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[ \frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right]$$



### **Metode TOPSIS dan VIKOR**

Metode TOPSIS dan VIKOR adalah teknik Multi Criteria Decision Making (MCDM), Dimana teknik MCDM sendiri digunakan untuk menyeleksi banyak kriteria.

Adapun kriteria yang akan digunakan untuk perangkingan bank sampah aktif adalah: Jam Operasional, Jadwal Operasional, Jumlah Nasabah, Jumlah Tenaga Kerja dan Jumlah Sampah yang Dikumpulkan. Kriteria ini akan di simbolkan menjadi C1 hingga C5 yang selanjutnya akan di tentukan nilai bobot dari masing-masing kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya.

## Metode Pengumpulan Data

- *Kuesioner*

Alasan penggunaan kuesioner dalam pengumpulan data bank sampah adalah daftar pertanyaan yang diberikan dapat bersifat tertutup (jawaban pertanyaan telah disediakan, responden hanya memilih dari jawaban yang telah disediakan), atau dapat bersifat terbuka (responden dapat menjawab sesuai dengan keinginannya terhadap yang ditanyakan)



- *Teknik Wawancara*

Alasan dilakukukannya wawancara untuk memungkinkan klarifikasi dan penjelasan terhadap pertanyaan atau jawaban yang kurang jelas serta untuk memastikan pengumpulan data yang dikumpulkan lebih akurat.

- *Studi Pustaka (Library Research)*

Studi Pustaka memungkinkan peneliti memperoleh informasi dari sumber yang sudah ada, seperti buku, jurnal, artikel, dan dokumen lainnya, yang dapat memberikan landasan teoritis yang kuat dan konteks historis untuk penelitian.

### Kriteria

Berikut ini adalah nilai crips yang di berikan pada kriteria C1 :

| Nama Kriteria   | Nama Crips           | Nilai |
|-----------------|----------------------|-------|
| Jam Operasional | $\leq 2$ Jam         | 1     |
| Jam Operasional | $> 2$ Jam s.d. 4 Jam | 2     |
| Jam Operasional | $> 4$ Jam s.d. 6 Jam | 3     |
| Jam Operasional | $> 6$ Jam s.d. 8 Jam | 4     |
| Jam Operasional | $\geq 8$ Jam         | 5     |

Berikut ini adalah nilai crips yang di berikan pada kriteria C2 :

| Nama Kriteria      | Nama Crips | Nilai |
|--------------------|------------|-------|
| Jadwal Operasional | 1 Hari     | 1     |
| Jadwal Operasional | 2 Hari     | 2     |
| Jadwal Operasional | 3 Hari     | 3     |
| Jadwal Operasional | 4 Hari     | 4     |
| Jadwal Operasional | 5 Hari     | 5     |



Berikut ini adalah nilai crips yang di berikan pada kriteria C3 :

| Nama Kriteria  | Nama Crips                                 | Nilai |
|----------------|--|-------|
| Jumlah Nasabah | $\leq 50$ Rumah Tangga                     | 1     |
| Jumlah Nasabah | $> 50$ Rumah Tangga s.d. 100 Rumah Tangga  | 2     |
| Jumlah Nasabah | $> 100$ Rumah Tangga s.d. 150 Rumah Tangga | 3     |
| Jumlah Nasabah | $> 150$ Rumah Tangga s.d. 200 Rumah Tangga | 4     |
| Jumlah Nasabah | $\geq 200$ Rumah Tangga                    | 5     |



Berikut ini adalah nilai crips yang di berikan pada kriteria C4 :

| Nama Kriteria       | Nama Crips                       | Nilai |
|---------------------|----------------------------------|-------|
| Jumlah Tenaga Kerja | $\leq 5$ Karyawan                | 1     |
| Jumlah Tenaga Kerja | $> 5$ Karyawan s.d. 10 Karyawan  | 2     |
| Jumlah Tenaga Kerja | $> 10$ Karyawan s.d. 15 Karyawan | 3     |
| Jumlah Tenaga Kerja | $> 15$ Karyawan s.d. 20 Karyawan | 4     |
| Jumlah Tenaga Kerja | $\geq 20$ Karyawan               | 5     |



Berikut ini adalah nilai crips yang di berikan pada kriteria C5 :

| Nama Kriteria                  | Nama Crips                   | Nilai |
|--------------------------------|------------------------------|-------|
| Jumlah Sampah yang Dikumpulkan | $\leq 20$ KG/ Minggu         | 1     |
| Jumlah Sampah yang Dikumpulkan | $> 20$ KG s.d. 40 KG/ Minggu | 2     |
| Jumlah Sampah yang Dikumpulkan | $> 40$ KG s.d. 60 KG/ Minggu | 3     |
| Jumlah Sampah yang Dikumpulkan | $> 60$ KG s.d. 80 KG/ Minggu | 4     |
| Jumlah Sampah yang Dikumpulkan | $> 80$ KG/ Minggu            | 5     |





## Alternatif

Dari 381 bank sampah yang aktif, peneliti hanya memilih 5 bank sampah yang di gunakan sebagai alternatif.

Hal didasarkan pada studi lapangan yang di lakukan oleh mahasiswa fakultas ilmu komputer UMI di tahun 2022 yang melakukan studi lapangan setidaknya 8 bank sampah aktif. Namun hanya 5 bank sampah yang bersedia untuk menjadi responden.



Berikut ini adalah alternatif yang terpilih untuk perangkingan bank sampah aktif di kota makassar :

| NO | Kode | Alternatif      | Keterangan |
|----|------|-----------------|------------|
| 1  | A01  | Pelita Bangsa   | BSU        |
| 2  | A02  | Pelita Harapan  | BSU        |
| 3  | A03  | Kreatif Pemuda  | BSU        |
| 4  | A04  | Kemapertika     | BSU        |
| 5  | A05  | Teratai Pampang | BSU        |



## Membuat Matriks Keputusan (X)

Tabel berikut menunjukkan statistik hubungan antara alternatif dan kriteria. Berikut ini adalah nilai yang diberikan untuk membentuk matriks keputusan (X) berdasarkan nilai preferensi setiap kriteria terhadap semua alternatif:

| Alternatif      | Kriteria |    |    |    |    |
|-----------------|----------|----|----|----|----|
|                 | C1       | C2 | C3 | C4 | C5 |
| Pelita Bangsa   | 3        | 2  | 1  | 2  | 3  |
| Pelita Harapan  | 1        | 1  | 5  | 1  | 2  |
| Kreatif Pemuda  | 5        | 2  | 1  | 1  | 4  |
| Kemapertika     | 1        | 1  | 1  | 2  | 1  |
| Teratai Pampang | 4        | 2  | 2  | 3  | 1  |



## Menentukan Nilai Bobot

Nilai bobot preferensi terdiri dari bilangan dari 1 sampai 5, Semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, Maka semakin tinggi tingkat kepentingan kriteria tersebut untuk mengambil sebuah keputusan.

Nilai preferensi dari tiap-tiap kriteria ditentukan sebagai berikut:

| NO | Kode | Nama Kriteria                  | Atribut | Bobot |
|----|------|--------------------------------|---------|-------|
| 1  | C1   | Jam Operasional                | Benefit | 4     |
| 2  | C2   | Jadwal Operasional             | Benefit | 4     |
| 3  | C3   | Jumlah Nasabah                 | Benefit | 4     |
| 4  | C4   | Jumlah Tenaga Kerja            | Benefit | 3     |
| 5  | C5   | Jumlah Sampah yang Dikumpulkan | Benefit | 5     |



## Perhitungan Metode TOPSIS

- Membuat matriks keputusan ternormalisasi

Angka masing-masing patokan ( $X_{ij}$ ) untuk keseluruhan alternatif dijumlahkan kemudian nilai masing-masing kriteria tersebut di bagi dengan hasil jumlah kriterianya.

$$[X1] = \sqrt{(3)^2 + (1)^2 + (5)^2 + (1)^2 + (4)^2} = 7.211$$

$$r_{11} = \frac{3}{7.211} = 0.416$$

Demikian seterusnya sehingga diperoleh nilai (R)



Nilai (R) sebagai berikut :

| R1    | R2    | R3    | R4    | R5    |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.416 | 0.534 | 0.176 | 0.458 | 0.538 |
| 0.138 | 0.267 | 0.883 | 0.229 | 0.359 |
| 0.693 | 0.534 | 0.176 | 0.229 | 0.718 |
| 0.138 | 0.267 | 0.176 | 0.458 | 0.179 |
| 0.554 | 0.534 | 0.353 | 0.688 | 0.179 |



- Perkalian Setiap Bobot

$$w = (4,4,4,3,5)$$

$$y_{11} = w_1 \times r_{11} = 4 \times 0.416 = 1.6641$$

Proses tersebut berlanjut hingga diperoleh matriks berikut :

| Y1     | Y2     | Y3     | Y4     | Y5     |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.6641 | 2.1380 | 0.7071 | 1.3764 | 2.6940 |
| 0.5547 | 1.0690 | 3.5355 | 0.6882 | 1.7960 |
| 2.7735 | 2.1380 | 0.7071 | 0.6882 | 3.5921 |
| 0.5547 | 1.0690 | 0.7071 | 1.3764 | 0.8980 |
| 2.2188 | 2.1380 | 1.4142 | 2.0647 | 0.8980 |



- Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Setelah menemukan matriks untuk solusi ideal positif dan negatif, persamaan berikut menjadi jelas

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, y_3^-, \dots, y_n^-)$$

Maka di dapatkan hasil yang tertera dalam table di bawah ini :

|       |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $A^+$ | 2.7735 | 2.1380 | 3.5355 | 2.0647 | 3.5921 |
| $A^-$ | 0.5547 | 1.0690 | 0.7071 | 0.6882 | 0.8980 |





- Menentukan Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal Positif Dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal positif dihitung sebagai berikut :

$$D_1^+ = \sqrt{(1.6641 - 2.7735)^2 + (2.1380 - 2.1380)^2 + (0.7071 - 3.5355)^2 + (1.3764 - 2.0647)^2 + (2.6940 - 3.5921)^2} = 3.242$$

Solusi ideal negatif dihitung sebagai berikut :

$$D_1^- = \sqrt{(1.6641 - 0.5547)^2 + (2.1380 - 1.0690)^2 + (0.7071 - 0.7071)^2 + (1.3764 - 0.6882)^2 + (2.6940 - 0.8980)^2} = 2.464$$



- Menentukan Nilai Preferensi untuk Setiap Alternatif

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $V_i$  lebih dipilih. Menghitung nilai preferensi:

$$v_1 = \frac{2.464}{2.464 + 3.242} = 0.4319$$

Proses tersebut berlanjut hingga menghasilkan perankingan seperti table berikut:



| Alternatif | Nama            | V      | Rank |
|------------|-----------------|--------|------|
| A01        | Pelita Bangsa   | 0.4319 | 3    |
| A02        | Pelita Harapan  | 0.4701 | 2    |
| A03        | Kreatif Pemuda  | 0.5371 | 1    |
| A04        | Kemapertika     | 0.1285 | 5    |
| A05        | Teratai Pampang | 0.4196 | 4    |



## Perhitungan Metode VIKOR

- Menentukan Nilai Maximum dan Minimum dari Solusi Ideal Setiap Kriteria untuk Membuat Matriks Normalisasi

| Max | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---|---|---|
| Min | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

$$N_{11} = \frac{(5 - 3)}{(5 - 1)} = \frac{(2)}{(4)} = 0.5$$

Dan seterusnya sehingga menghasilkan nilai normalisasi berikut :



| Nilai $N_{ij}$ |   |      |     |       |
|----------------|---|------|-----|-------|
| 0.5            | 0 | 1    | 0.5 | 0.333 |
| 1              | 1 | 0    | 1   | 0.667 |
| 0              | 0 | 1    | 1   | 0     |
| 1              | 1 | 1    | 0.5 | 1     |
| 0.25           | 0 | 0.75 | 0   | 1     |



- Melakukan Pembobotan dari Setiap Alternatif dan Kriteria yang Sudah Ternormalisasi

Langkah selanjutnya menghitung perkalian matrik  $N_{ij}$  dengan  $W_{ij}$  pada setiap kolom

| Nilai $W_{ij}$ |   |   |     |       |
|----------------|---|---|-----|-------|
| 2              | 0 | 4 | 1.5 | 1.667 |
| 4              | 4 | 0 | 3   | 3.333 |
| 0              | 0 | 4 | 3   | 0     |
| 4              | 4 | 4 | 1.5 | 5     |
| 1              | 0 | 3 | 0   | 5     |

- Menghitung nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)

$$R^1 = 2 ; 0 ; 4 ; 1.5 ; 1.667 = 4$$

$$S^1 = 2 + 0 + 4 + 1.5 + 1.667 = 9.167$$

| Nilai S | Nilai R |
|---------|---------|
| 9.167   | 4       |
| 14.333  | 4       |
| 7       | 4       |
| 18.5    | 5       |
| 9       | 5       |



- Menghitung Index VIKOR (Q)

$$Q_1 = 0.5 \left[ \frac{9.167 - 7}{18.5 - 7} \right] + (1 - 0.5) \left[ \frac{4 - 4}{5 - 4} \right]$$

$$= 0.5 \left[ \frac{2.167}{11.5} \right] + (0.5) \left[ \frac{0}{1} \right] = 0.094$$

Proses tersebut berlanjut hingga menghasilkan perangkingan seperti tabel berikut ini :





| Alternatif | Nama            | V     | Rank |
|------------|-----------------|-------|------|
| A01        | Pelita Bangsa   | 0.094 | 2    |
| A02        | Pelita Harapan  | 0.319 | 3    |
| A03        | Kreatif Pemuda  | 0     | 1    |
| A04        | Kemapertika     | 1     | 5    |
| A05        | Teratai Pampang | 0.587 | 4    |



## Demo Aplikasi (Main Page)

SPK

Home

Kriteria

Alternatif

Perhitungan

Password

Logout

### PERANGKINGAN BANK SAMPAH

Pencarian...

Refresh

Cetak

| No | Kode | Nama Alternatif | Keterangan       | Total TOPSIS | Total VIKOR | Rank TOPSIS | Rank VIKOR |
|----|------|-----------------|------------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| 1  | A01  | Pelita Bangsa   | Bank Sampah Unit | 0.4319       | 0.0942      | 3           | 2          |
| 2  | A02  | Pelita Harapan  | Bank Sampah Unit | 0.4701       | 0.3188      | 2           | 3          |
| 3  | A03  | Kreatif Pemuda  | Bank Sampah Unit | 0.5371       | 0           | 1           | 1          |
| 4  | A04  | Kemapertika     | Bank Sampah Unit | 0.1285       | 1           | 5           | 5          |
| 5  | A05  | Teratai Pampang | Bank Sampah Unit | 0.4196       | 0.587       | 4           | 4          |

## Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

- Penggunaan metode TOPSIS dan VIKOR pada perangkingan bank sampah memberikan hasil alternatif BSU kreatif pemuda, BSU kemapertika dan BSU teratai pampang memperoleh perangkingan yang sama, Dimana BSU kreatif pemuda merupakan bank sampah unit teraktif sementara BSU kemapertika merupakan bank sampah unit yang kurang aktif.
- Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode TOPSIS dan VIKOR efektif dalam melakukan pemeringkatan bank sampah, Meskipun kedua metode ini memiliki kesamaan dimana metode ini sama-sama mencari nilai terdekat ke solusi ideal, kedua metode ini memiliki pendekatan yang berbeda dalam penentuan nilai preferensi dan indeks

END

## Kesimpulan

- Perhitungan metode TOPSIS pada hasil alternatif BSU kreatif pemuda memperoleh nilai preferensi 0.5371 dimana nilai preferensi tersebut merupakan nilai preferensi tertinggi diantara alternatif lainnya sehingga mendapatkan pemeringkatan tertinggi, sementara perhitungan metode VIKOR pada hasil alternatif BSU kreatif pemuda memperoleh nilai indeks 0 dimana nilai indeks tersebut merupakan nilai indeks terendah diantara alternatif lainnya sehingga mendapatkan pemeringkatan tertinggi.
- Perhitungan metode TOPSIS memperhitungkan nilai bobot kriteria terlebih dahulu lalu memperhitungkan nilai kriteria sementara perhitungan metode VIKOR memperhitungkan nilai kriteria tertinggi terlebih dahulu lalu memperhitungkan nilai bobot kriteria.



**MENU**

