

Suatu perusahaan ingin membangun gudang sebagai tempat menyimpan sementara hasil produksinya.

Diketahui:

3 lokasi gudang yang akan menjadi alternatif yaitu :

A_1 = Ngemplak

A_2 = Kalasan

A_3 = Kota Gede.

5 kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan :

C_1 = Jarak dengan pasar tedekat (km)

C_2 = Kepadatan penduduk di sekitar lokasi (orang/km²)

C_3 = Jarak dari pabrik (km)

C_4 = Jarak dengan gudang yang sudah ada (km)

C_5 = Harga tanah untuk lokasi (x Rp 1000,-/m²)

5 nilai alternatif pada setiap kriteria :

1 = Sangat Buruk

2 = Buruk

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Table 1 Ranking kecocokkan dari setiap kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	4	4	5	3	3
A_2	3	3	4	2	3
A_3	5	4	2	2	2

Nb: Tabel ranking kecocokkan digunakan untuk membuat matriks keputusan

5 bobot preferensi tiap kriteria :

Table 2 Bobot Preferensi

C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
5	3	4	4	2

Penyelesaian.

- Menentukan data kriteria

Table 3 Data Kriteria

No	Nama kriteria		Nilai Bobot (W _j)	Kriteria
1	Jarak dengan pasar tedekat (km)	C ₁	5	Cost
2	Kepadatan penduduk di sekitar lokasi (orang/km ²)	C ₂	3	Cost
3	Jarak dari pabrik (km)	C ₃	4	Cost
4	Jarak dengan gudang yang sudah ada (km)	C ₄	4	Benefit
5	Harga tanah untuk lokasi (x Rp 1000,-/m ²)	C ₅	2	Cost

- Menentukan matriks keputusan

Matriks keputusan menyesuaikan dengan **Table 4** Ranking kecocokkan dari setiap kriteria.

- Menghitung normalisasi setiap alternatif

Menghitung normalisasi setiap alternatif menggunakan rumus berikut:

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

a. **Kriteria 1 (C₁)**

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (5)^2}} = \frac{4}{\sqrt{50}} = 0,5657 \quad r_{21} = \frac{3}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (5)^2}} = \frac{3}{\sqrt{50}} = 0,4243$$

$$r_{31} = \frac{5}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (5)^2}} = \frac{5}{\sqrt{50}} = 0,7071$$

b. **Kriteria 2 (C₂)**

$$r_{12} = \frac{4}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (4)^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = 0,6247 \quad r_{22} = \frac{3}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (4)^2}} = \frac{3}{\sqrt{41}} = 0,4686$$

$$r_{32} = \frac{4}{\sqrt{(4)^2 + (3)^2 + (4)^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}} = 0,6247$$

c. **Kriteria 3 (C₃)**

$$r_{13} = \frac{5}{\sqrt{(5)^2 + (4)^2 + (2)^2}} = \frac{5}{\sqrt{45}} = 0,7454 \quad r_{23} = \frac{4}{\sqrt{(5)^2 + (4)^2 + (2)^2}} = \frac{4}{\sqrt{45}} = 0,5963$$

$$r_{33} = \frac{2}{\sqrt{(5)^2 + (4)^2 + (2)^2}} = \frac{2}{\sqrt{45}} = 0,2981$$

d. **Kriteria 4 (C₄)**

$$r_{14} = \frac{3}{\sqrt{(3)^2 + (2)^2 + (2)^2}} = \frac{3}{\sqrt{17}} = 0,7276 \quad r_{24} = \frac{2}{\sqrt{(3)^2 + (2)^2 + (2)^2}} = \frac{2}{\sqrt{17}} = 0,4851$$

$$r_{34} = \frac{2}{\sqrt{(3)^2 + (2)^2 + (2)^2}} = \frac{2}{\sqrt{17}} = 0,4851$$

e. **Kriteria 5 (C₅)**

$$r_{15} = \frac{3}{\sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (2)^2}} = \frac{3}{\sqrt{22}} = 0,6396 \quad r_{25} = \frac{3}{\sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (2)^2}} = \frac{3}{\sqrt{22}} = 0,6396$$

$$r_{35} = \frac{2}{\sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (2)^2}} = \frac{2}{\sqrt{22}} = 0,4264$$

4. Membuat matriks ternormalisasi

Table 5 Matriks Ternormalisasi

	0,5657	0,6247	0,7454	0,7276	0,6396
r	0,4243	0,4686	0,5963	0,4851	0,6396
	0,7071	0,6247	0,2981	0,4851	0,4264

5. Menghitung normalisasi terbobot

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

a. Kriteria 1 (C₁)

$$y_{11} = 5 \times 0,5657 = 2,8285$$

$$y_{21} = 5 \times 0,4243 = 2,1215$$

$$y_{31} = 5 \times 0,7071 = 3,5355$$

b. Kriteria 2 (C₂)

$$y_{12} = 3 \times 0,6247 = 1,8741$$

$$y_{22} = 3 \times 0,4686 = 1,4058$$

$$y_{32} = 3 \times 0,6247 = 1,8741$$

c. Kriteria 3 (C₃)

$$y_{13} = 4 \times 0,7454 = 2,9816$$

$$y_{23} = 4 \times 0,5963 = 2,9816$$

$$y_{33} = 4 \times 0,2981 = 1,1924$$

d. Kriteria 4 (C₄)

$$y_{14} = 4 \times 0,7276 = 2,9104$$

$$y_{24} = 4 \times 0,4851 = 1,9404$$

$$y_{34} = 4 \times 0,4851 = 1,9404$$

e. Kriteria 5 (C₅)

$$y_{15} = 2 \times 0,6396 = 1,2792$$

$$y_{25} = 2 \times 0,6396 = 1,2792$$

$$y_{35} = 2 \times 0,4264 = 0,8528$$

6. Membuat matriks ternormalisasi terbobot

Table 6 Matriks Ternormalisasi Terbobot

y	2,8285	1,8741	2,9816	1,2792
	2,1215	1,4058	2,3852	1,2792
	3,5355	1,8741	1,1924	0,8528

7. Menghitung nilai solusi ideal

a. Solusi Ideal Positif (y_j^+)

- $y_{c_1} = \text{Min}(2,8285 ; 2,1215 ; 3,5355) = 2,1215$
- $y_{c_2} = \text{Min}(1,8741 ; 1,4058 ; 1,8741) = 1,4058$
- $y_{c_3} = \text{Min}(2,9816 ; 2,3852 ; 3,1924) = 1,1924$
- $y_{c_4} = \text{Max}(2,9104 ; 1,9404 ; 1,9404) = 2,9104$
- $y_{c_5} = \text{Min}(1,2792 ; 1,2792 ; 0,8528) = 0,8528$

b. Solusi Ideal Negatif (y_j^-)

- $y_{c_1} = \text{Max}(2,8285 ; 2,1215 ; 3,5355) = 3,5355$
- $y_{c_2} = \text{Max}(1,8741 ; 1,4058 ; 1,8741) = 1,8741$
- $y_{c_3} = \text{Max}(2,9816 ; 2,3852 ; 3,1924) = 2,9816$
- $y_{c_4} = \text{Min}(2,9104 ; 1,9404 ; 1,9404) = 1,9404$
- $y_{c_5} = \text{Max}(1,2792 ; 1,2792 ; 0,8528) = 1,2792$

8. Menghitung nilai distance nilai terbobot setiap alternatif

a. Solusi Ideal Positif (D_i^+)

Menghitung solusi ideal positif menggunakan rumus :

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

Penyelesaian.

$$D_{Ngemplak}^+ = \sqrt{(2,1215 - 2,8285)^2 + (1,4058 - 1,8741)^2 + (1,1924 - 2,9816)^2 + (2,9104 - 2,9104)^2 + (0,8528 - 1,2792)^2}$$

$$D_{Ngemplak}^+ = \sqrt{0,4998 + 0,2193 + 3,2012 + 0 + 0,1818}$$

$$D_{Ngemplak}^+ = \sqrt{4,1021} = \underline{\underline{2,0254}}$$

$$D_{Kalasan}^+ = \sqrt{(2,1215 - 2,1215)^2 + (1,4058 - 1,4058)^2 + (1,1924 - 2,3852)^2 + (2,9104 - 1,9404)^2 + (0,8528 - 1,2792)^2}$$

$$D_{Kalasan}^+ = \sqrt{0 + 1,3591 + 0,9409 + 0 + 0,1818}$$

$$D_{Kalasan}^+ = \sqrt{2,4818} = \underline{\underline{1,5754}}$$

$$D_{Kota Gede}^+ = \sqrt{(2,1215 - 3,5355)^2 + (1,4058 - 1,8741)^2 + (1,1924 - 1,1924)^2 + (2,9104 - 1,9404)^2 + (0,8528 - 0,8528)^2}$$

$$D_{Kota Gede}^+ = \sqrt{1,9994 + 0,2193 + 0 + 0,9409 + 0}$$

$$D_{Kota Gede}^+ = \sqrt{3,1596} = \underline{\underline{1,7776}}$$

b. Solusi Ideal Negatif (D_i^-)

Menghitung solusi ideal negatif menggunakan rumus :

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

Penyelesaian.

$$D_{Ngemplak}^- = \sqrt{(2,8285 - 3,5355)^2 + (1,8741 - 1,8741)^2 + (2,9816 - 2,9816)^2 + (2,9104 - 1,9404)^2 + (1,2792 - 1,2792)^2}$$

$$D_{Ngemplak}^- = \sqrt{0,4998 + 0 + 0 + 0,9409 + 0}$$

$$D_{Ngemplak}^- = \sqrt{1,4407} = \underline{\underline{1,2003}}$$

$$D_{\text{Kalasan}}^- = \sqrt{(2,1215 - 3,5355)^2 + (1,4058 - 1,8741)^2 + (2,3852 - 2,9816)^2 + (1,9404 - 1,9404)^2 + (1,2792 - 1,2792)^2}$$

$$D_{\text{Kalasan}}^- = \sqrt{1,9994 + 0,2193 + 0,3557 + 0 + 0}$$

$$D_{\text{Kalasan}}^- = \sqrt{2,5744} = \underline{\underline{1,6045}}$$

$$D_{\text{Kota Gede}}^- = \sqrt{(3,5355 - 3,5355)^2 + (1,8741 - 1,8741)^2 + (1,1924 - 2,9816)^2 + (1,9404 - 1,9404)^2 + (0,8528 - 1,2792)^2}$$

$$D_{\text{Kota Gede}}^- = \sqrt{0 + 0 + 3,2027 + 0 + 0,1818}$$

$$D_{\text{Kota Gede}}^- = \sqrt{3,3845} = \underline{\underline{1,8397}}$$

9. Menghitung nilai bobot preferensi

Nilai bobot preferensi dihitung menggunakan rumus:

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

Penyelesaian.

$$v_{\text{Ngemplak}} = \frac{1,2003}{(1,2003 + 2,0254)} = \frac{1,2003}{3,2257} = 0,3721 \longrightarrow \text{Ranking 3}$$

$$v_{\text{Kalasan}} = \frac{1,6045}{(1,6045 + 1,5754)} = \frac{1,6045}{3,1799} = 0,5046 \longrightarrow \text{Ranking 2}$$

$$v_{\text{Kota Gede}} = \frac{1,8397}{(1,8397 + 1,7776)} = \frac{1,8397}{3,6173} = 0,5086 \longrightarrow \text{Ranking 1}$$

Berdasarkan nilai preferensi dari penyelesaian di atas, dapat disimpulkan bahwa perankingan lokasi pembangunan gudang yang dapat dijadikan sebagai tempat menyimpan sementara hasil produksi, diantaranya:

1. Lokasi yang mendapat ranking pertama ialah Kota Gede
2. Lokasi yang mendapat ranking kedua ialah Kalasan
3. Lokasi untuk mendapat ranking ketiga ialah Ngemplak