

METODE ARAS

(Additive Ratio Assessment)



Saifur Rohman Cholil, S.Kom., M.Kom.

- ❑ Metode ARAS dikembangkan oleh Zavadskas pada tahun 2010.
- ❑ ARAS merupakan metode yang didasarkan pada prinsip intuitif bahwa alternatif harus memiliki rasio terbesar untuk menghasilkan solusi yang optimal (Keršulienė and Turskis, 2014).



- ❑ Pada metode ARAS nilai fungsi utilitas yang menentukan efisiensi relatif kompleks dari alternatif yang layak berbanding lurus dengan efek relatif dari nilai dan bobot kriteria utama yang dipertimbangkan penentuan alternatif terbaik (Zavadskas and Turskis, 2010).
- ❑ Metode ARAS membandingkan fungsi utilitas dari alternatif dengan nilai fungsi utilitas yang optimal (Koçak et al., 2018).



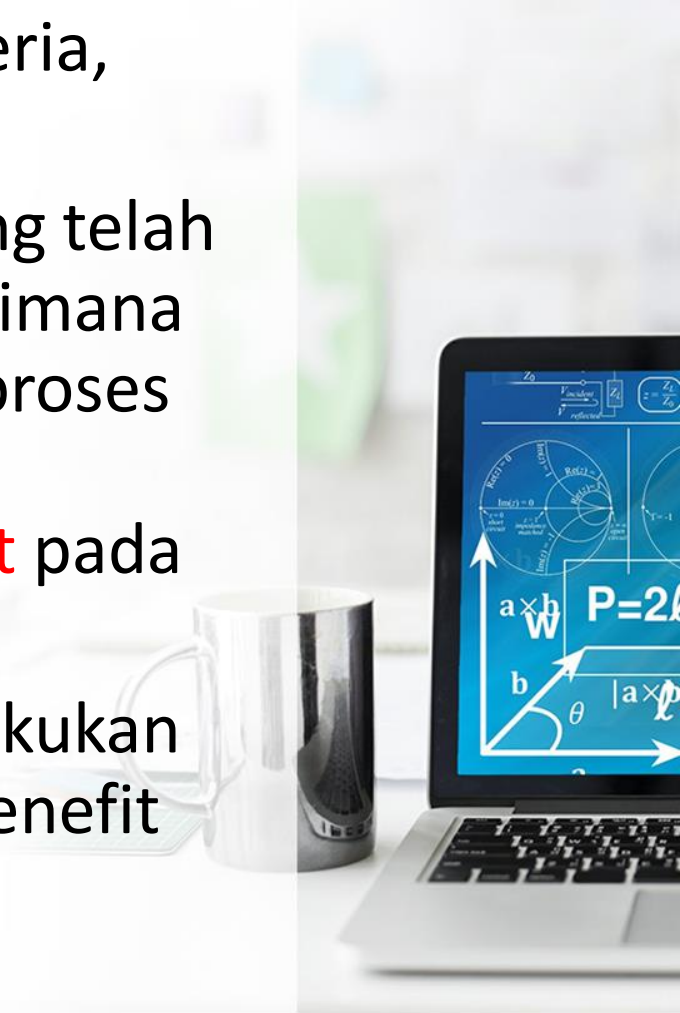
□ Tahapan metode ARAS :

1. Menentukan nilai kriteria, bobot, alternatif & nilai optimum
2. Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan
3. Normalisasi matriks keputusan untuk semua kriteria
4. Menghitung nilai utilitas
5. Menentukan ranking dari hasil perhitungan ARAS



1. Menentukan nilai kriteria, bobot kriteria, alternatif dan nilai optimum.

- Menginputkan **kriteria-kriteria** yang telah ditetapkan pada suatu **alternatif** dimana kriteria tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan dan **memberikan bobot** pada masing-masing kriteria.
- Pemberian nilai optimum (X_{oj}) dilakukan dengan memperhatikan kriteria benefit dan kriteria cost.



1. Menentukan nilai kriteria, bobot kriteria, alternatif dan nilai optimum.

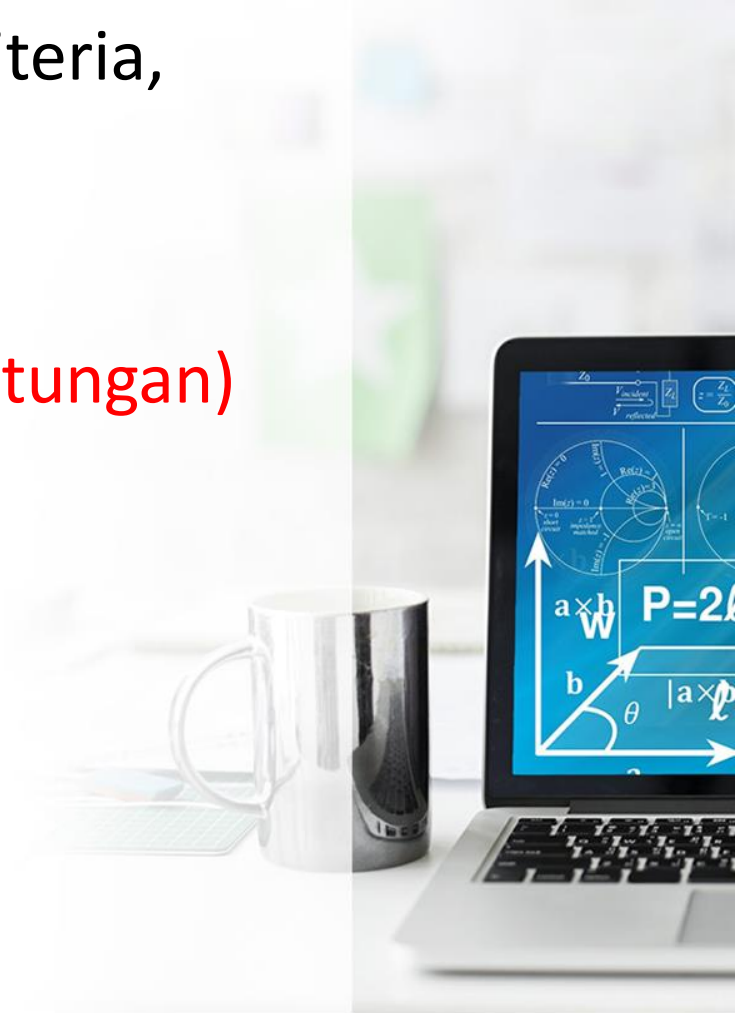
Nilai Optimum :

$$X_{0j} = \frac{\max}{1} \text{ Jika kriteria Benefit (Keuntungan)}$$

$$X_{0j} = \frac{\min}{1} \text{ Jika kriteria Cost (Biaya)}$$

Dimana :

X_{0j} = nilai optimum dari kriteria j



2. Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan.

Semua nilai yang berada pada masing-masing kriteria direpresentasikan menjadi matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{0j} & x_{0n} \\ x_{11} & x_{ij} & x_{in} \\ x_{n1} & x_{mj} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = 0, m; \dots j = 1, n)$$

Dimana :

m = jumlah alternatif

n = jumlah kriteria

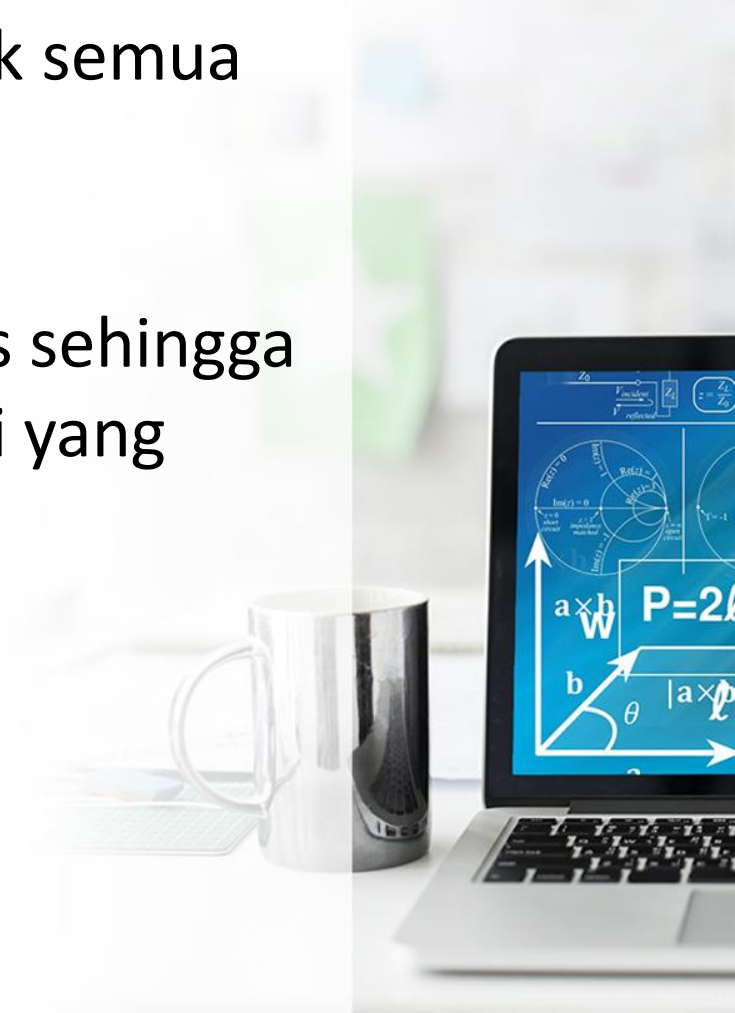
X_{ij} = Nilai performa dari alternatif i terhadap kriteria j

X_{0j} = nilai optimum dari kriteria j



3. Normalisasi matriks keputusan untuk semua kriteria.

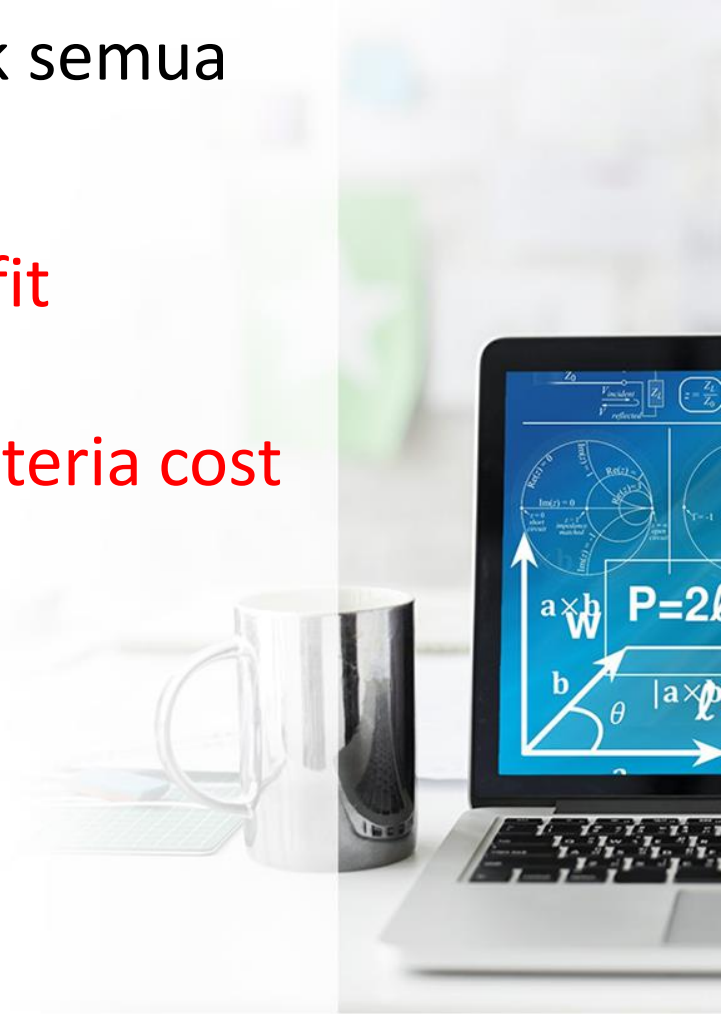
Tujuan dilakukan normalisasi untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam.



3. Normalisasi matiks keputusan untuk semua kriteria.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \text{ kategori kriteria benefit}$$

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*} ; x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \text{ kategori kriteria cost}$$



- ❑ Perhitungan atribut bobot menggunakan rumus berikut.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

- ❑ Perhitungan matrik normalisasi terbobot.

$$x_{ij} = \overline{x_{ij}} w_j ; i = 0, m,$$



4. Menghitung nilai utilitas

Mentukan nilai optimum :

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} ; i = 0, m,$$

Dimana S_i = nilai fungsi optimalitas alternatif i.

Menentukan nilai derajat utilitas :

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = 0, m,$$

Dimana S_i dan S_0 merupakan nilai kriteria optimalitas.



5. Menentukan rangking dari hasil perhitungan ARAS.

Perangkingan dilakukan dengan melihat hasil dari perhitungan jumlah akhir nilai preferensi, dimana nilai **tertinggi** menjadi rangking 1 dan seterusnya.



Contoh :

- ❑ Sebuah perusahaan akan melakukan rekrutmen kerja terhadap 5 calon pekerja untuk posisi operator mesin.
- ❑ Posisi yang dibutuhkan hanya 2 orang.
- ❑ Kriteria :
 - ✓ Pengalaman kerja (disimbolkan C1)
 - ✓ Pendidikan (C2)
 - ✓ Usia (C3)
 - ✓ Status perkawinan (C4)
 - ✓ Alamat (C5)



Jawab :

1. Menentukan kriteria, bobot dan alternatif

Kriteria Benefit :

- Pengalaman kerja (disimbolkan C1)
- Pendidikan (C2)
- Usia (C3)

kriteria Cost :

- Status perkawinan (C4)
- Alamat (C5)



□ Pembobotan (w)

Kriteria	Bobot
C1	0,3
C2	0,2
C3	0,2
C4	0,15
C5	0,15
Total	1



□ Ada lima orang yang menjadi kandidat (alternatif) yaitu :

- ✓ Doni Prakosa (disimbolkan A1)
- ✓ Dion Pratama (A2)
- ✓ Dina Ayu Palupi(A3)
- ✓ Dini Ambarwati (A4)
- ✓ Danu Nugraha (A5)



Penilaian alternatif untuk setiap kriteria

$X_{oj} = \frac{\max}{1}$ Jika kriteria Benefit (Keuntungan)

$X_{oj} = \frac{\min}{1}$ Jika kriteria Cost (Biaya)

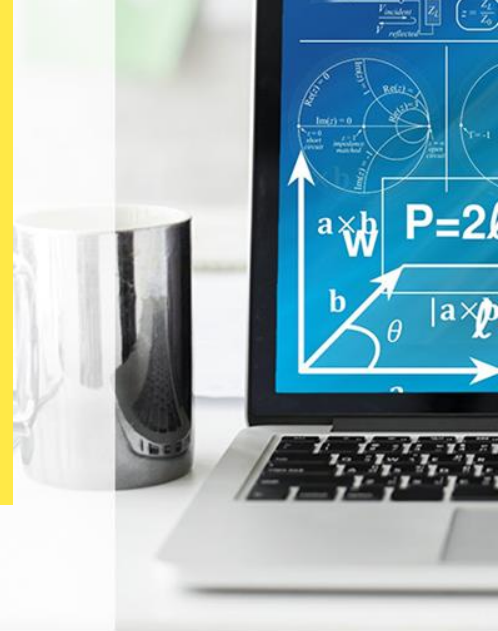
Alternatif	kriteria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₀	1	1	1	0,5	0,7
A ₁	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A ₂	0,8	0,7	1	0,5	1
A ₃	1	0,3	0,4	0,7	1
A ₄	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A ₅	1	0,7	0,4	0,7	1
Kriteria	Benefit	Benefit	Benefit	Cost	Cost



2. Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,7 \\ 0,5 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,8 \\ 0,8 & 0,7 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 1 \\ 0,2 & 1 & 0,5 & 0,9 & 0,7 \\ 1 & 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1 \end{bmatrix}$$

Alternatif	kriteria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₀	1	1	1	0,5	0,7
A ₁	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A ₂	0,8	0,7	1	0,5	1
A ₃	1	0,3	0,4	0,7	1
A ₄	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A ₅	1	0,7	0,4	0,7	1
Kriteria	Benefit	Benefit	Benefit	Cost	Cost



3. Normalisasi pada metode ARAS.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Kriteria C1 :

$$A_{01} = \frac{1}{1+0,5+0,8+1+0,2+1} = \frac{1}{4,5} = 0,222$$

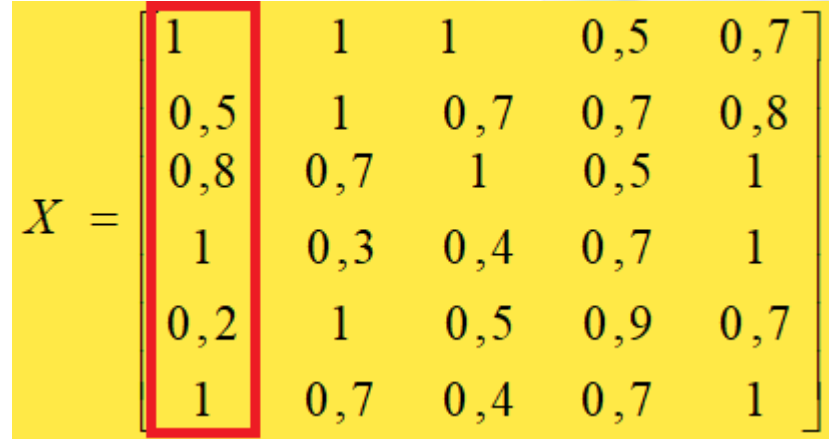
$$A_{11} = \frac{0,5}{1+0,5+0,8+1+0,2+1} = \frac{0,5}{4,5} = 0,111$$

$$A_{21} = \frac{0,8}{1+0,5+0,8+1+0,2+1} = \frac{0,8}{4,5} = 0,178$$

$$A_{31} = \frac{1}{1+0,5+0,8+1+0,2+1} = \frac{1}{4,5} = 0,222$$

$$A_{41} = \frac{0,2}{1+0,5+0,8+1+0,2+1} = \frac{0,2}{4,5} = 0,044$$

$$A_{51} = \frac{1}{1+0,5+0,8+1+0,2+1} = \frac{1}{4,5} = 0,222$$


$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,7 \\ 0,5 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,8 \\ 0,8 & 0,7 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 1 \\ 0,2 & 1 & 0,5 & 0,9 & 0,7 \\ 1 & 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi pada metode ARAS.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Kriteria C2 :

$$A_{02} = \frac{1}{1+1+0,7+0,3+1+0,7} = \frac{1}{4,7} = 0,213$$

$$A_{12} = \frac{1}{1+1+0,7+0,3+1+0,7} = \frac{1}{4,7} = 0,213$$

$$A_{22} = \frac{0,7}{1+1+0,7+0,3+1+0,7} = \frac{0,7}{4,7} = 0,149$$

$$A_{32} = \frac{0,3}{1+1+0,7+0,3+1+0,7} = \frac{0,3}{4,7} = 0,064$$

$$A_{42} = \frac{1}{1+1+0,7+0,3+1+0,7} = \frac{1}{4,7} = 0,213$$

$$A_{52} = \frac{0,7}{1+1+0,7+0,3+1+0,7} = \frac{0,7}{4,7} = 0,149$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,7 \\ 0,5 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,8 \\ 0,8 & 0,7 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 1 \\ 0,2 & 1 & 0,5 & 0,9 & 0,7 \\ 1 & 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi pada metode ARAS.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Kriteria C3 :

$$A_{03} = \frac{1}{1+0,7+1+0,4+0,5+0,4} = \frac{1}{4} = 0,250$$

$$A_{13} = \frac{0,7}{1+0,7+1+0,4+0,5+0,4} = \frac{0,7}{4} = 0,175$$

$$A_{23} = \frac{1}{1+0,7+1+0,4+0,5+0,4} = \frac{1}{4} = 0,250$$

$$A_{33} = \frac{0,4}{1+0,7+1+0,4+0,5+0,4} = \frac{0,4}{4} = 0,100$$

$$A_{43} = \frac{0,5}{1+0,7+1+0,4+0,5+0,4} = \frac{0,5}{4} = 0,125$$

$$A_{53} = \frac{0,4}{1+0,7+1+0,4+0,5+0,4} = \frac{0,4}{4} = 0,100$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,7 \\ 0,5 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,8 \\ 0,8 & 0,7 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 1 \\ 0,2 & 1 & 0,5 & 0,9 & 0,7 \\ 1 & 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi pada metode ARAS.

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*}; x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Kriteria C4 :

$$A_{04} = \frac{2}{2+1,429+2+1,429+1,111+1,429} = 0,213$$

$$A_{14} = \frac{1,429}{2+1,429+2+1,429+1,111+1,429} = 0,152$$

$$A_{24} = \frac{2}{2+1,429+2+1,429+1,111+1,429} = 0,213$$

$$A_{34} = \frac{1,429}{2+1,429+2+1,429+1,111+1,429} = 0,152$$

$$A_{44} = \frac{1,111}{2+1,429+2+1,429+1,111+1,429} = 0,118$$

$$A_{54} = \frac{1,429}{2+1,429+2+1,429+1,111+1,429} = 0,152$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,7 \\ 0,5 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,8 \\ 0,8 & 0,7 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 1 \\ 0,2 & 1 & 0,5 & 0,9 & 0,7 \\ 1 & 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi pada metode ARAS.

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*}; x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

Kriteria C5 :

$$A_{05} = \frac{1,429}{1,429+1,250+1+1+1,429+1} = 0,201$$

$$A_{15} = \frac{1,250}{1,429+1,250+1+1+1,429+1} = 0,176$$

$$A_{25} = \frac{1}{1,429+1,250+1+1+1,429+1} = 0,141$$

$$A_{35} = \frac{1}{1,429+1,250+1+1+1,429+1} = 0,141$$

$$A_{45} = \frac{1,429}{1,429+1,250+1+1+1,429+1} = 0,201$$

$$A_{55} = \frac{1}{1,429+1,250+1+1+1,429+1} = 0,141$$

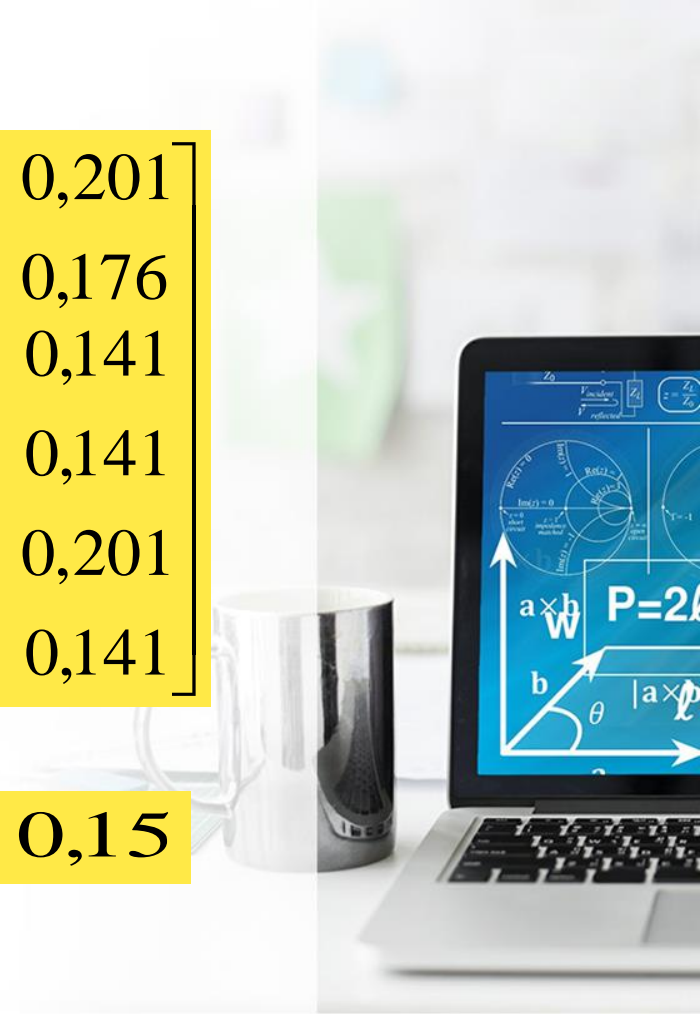
$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0,5 & 0,7 \\ 0,5 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,8 \\ 0,8 & 0,7 & 1 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,3 & 0,4 & 0,7 & 1 \\ 0,2 & 1 & 0,5 & 0,9 & 0,7 \\ 1 & 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Hasil Normalisasi.

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,222 & 0,213 & 0,250 & 0,213 & 0,201 \\ 0,111 & 0,213 & 0,175 & 0,152 & 0,176 \\ 0,178 & 0,149 & 0,250 & 0,213 & 0,141 \\ 0,222 & 0,064 & 0,100 & 0,152 & 0,141 \\ 0,044 & 0,213 & 0,125 & 0,118 & 0,201 \\ 0,222 & 0,149 & 0,100 & 0,152 & 0,141 \end{bmatrix}$$

X

$$W = 0,3 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,15 \quad 0,15$$



3. Hasil Normalisasi Terbobot.

$$X_{ij}^* = \begin{bmatrix} 0,067 & 0,043 & 0,050 & 0,032 & 0,030 \\ 0,033 & 0,043 & 0,035 & 0,023 & 0,026 \\ 0,053 & 0,030 & 0,050 & 0,032 & 0,021 \\ 0,067 & 0,013 & 0,020 & 0,023 & 0,021 \\ 0,013 & 0,043 & 0,025 & 0,018 & 0,030 \\ 0,067 & 0,030 & 0,020 & 0,023 & 0,021 \end{bmatrix}$$



4. Menghitung nilai utilitas

Mentukan nilai optimum :

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} ; i = 0, m,$$

Menentukan nilai derajat utilitas :

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = 0, m,$$



$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} ; i = 0, m, \quad K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = 0, m,$$

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	S _i	K _i
A0	0.067	0.043	0.050	0.032	0.030	0.221	
A1	0.033	0.043	0.035	0.023	0.026	0.160	0.723
A2	0.053	0.030	0.050	0.032	0.021	0.186	0.841
A3	0.067	0.013	0.020	0.023	0.021	0.143	0.648
A4	0.013	0.043	0.025	0.018	0.030	0.129	0.582
A5	0.067	0.030	0.020	0.023	0.021	0.160	0.725



5. Menentukan rangking dari hasil perhitungan ARAS.

Alternatif	K_i	RANKING
A1	0.723	3
A2	0.841	1
A3	0.648	4
A4	0.582	5
A5	0.725	2



- ❑ Nilai terbesar ada pada $A_2 = 0,841$ dan $A_5 = 0,725$ sehingga **Dion Pratama** dan **Danu Nugraha** adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik.
- ❑ Dengan kata lain, **Dion Pratama** dan **Danu Nugraha** terpilih untuk posisi operator mesin.

