

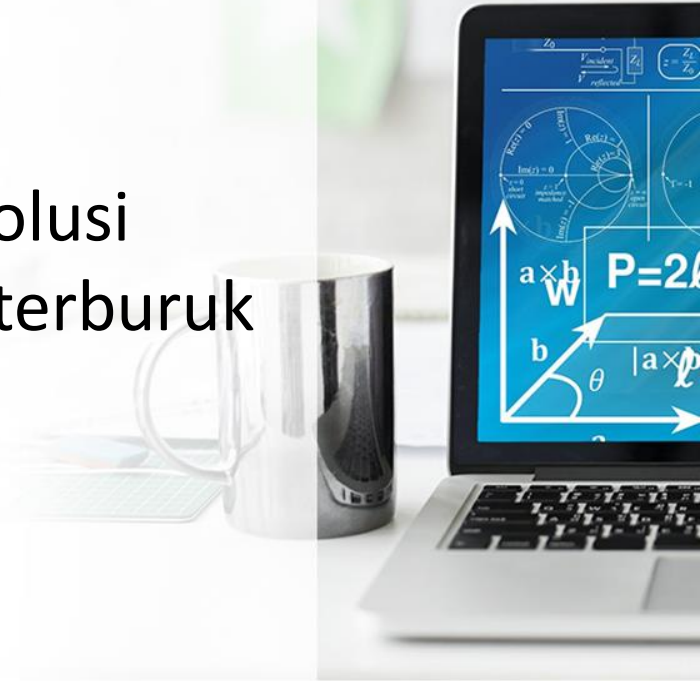
METODE COPRAS

(Complex Proportional Assessment)

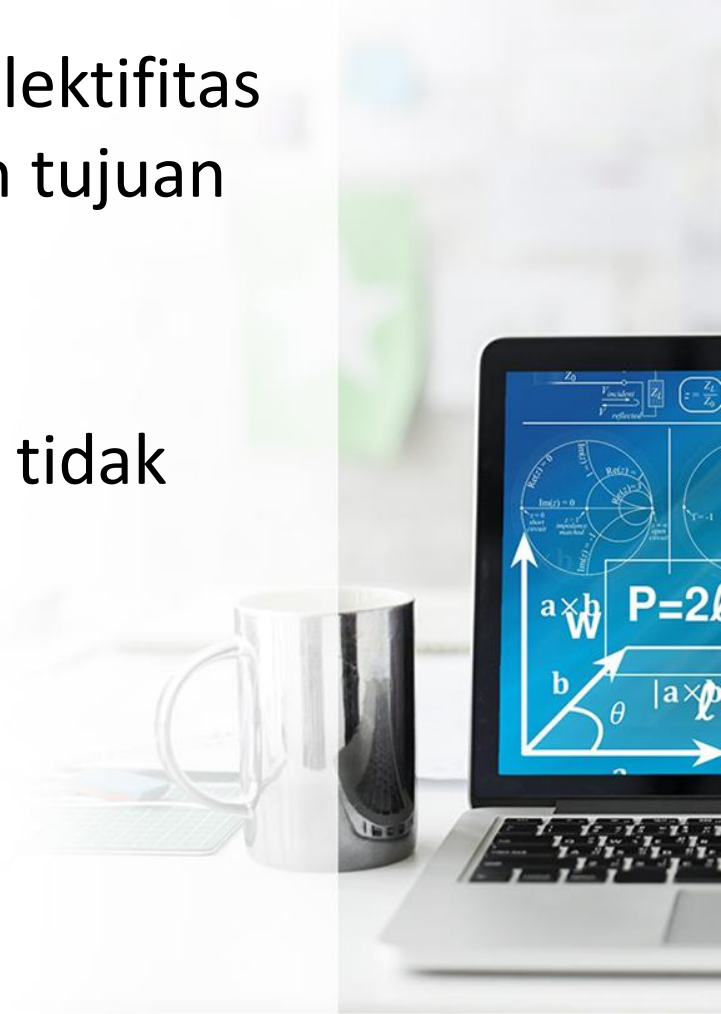


Saifur Rohman Cholil, S.Kom., M.Kom.

- ❑ Metode COPRAS merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan yang mengasumsikan ketergantungan langsung dan proporsional dari tingkat signifikansi kegunaan alternatif.
- ❑ Metode copras dapat menentukan solusi terbaik untuk rasio solusi ideal yang terburuk (Valipour, 2017)



- ❑ Metode COPRAS memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dari kriteria yang bertentangan.
- ❑ Dimana kriteria dapat bernilai menguntungkan (benefit) atau yang tidak menguntungkan (cost).



□ Tahapan metode COPRAS :

1. Menyiapkan atribut yang akan diidentifikasi

2. Normalisasi matriks

3. Normalisasi matriks terbobot

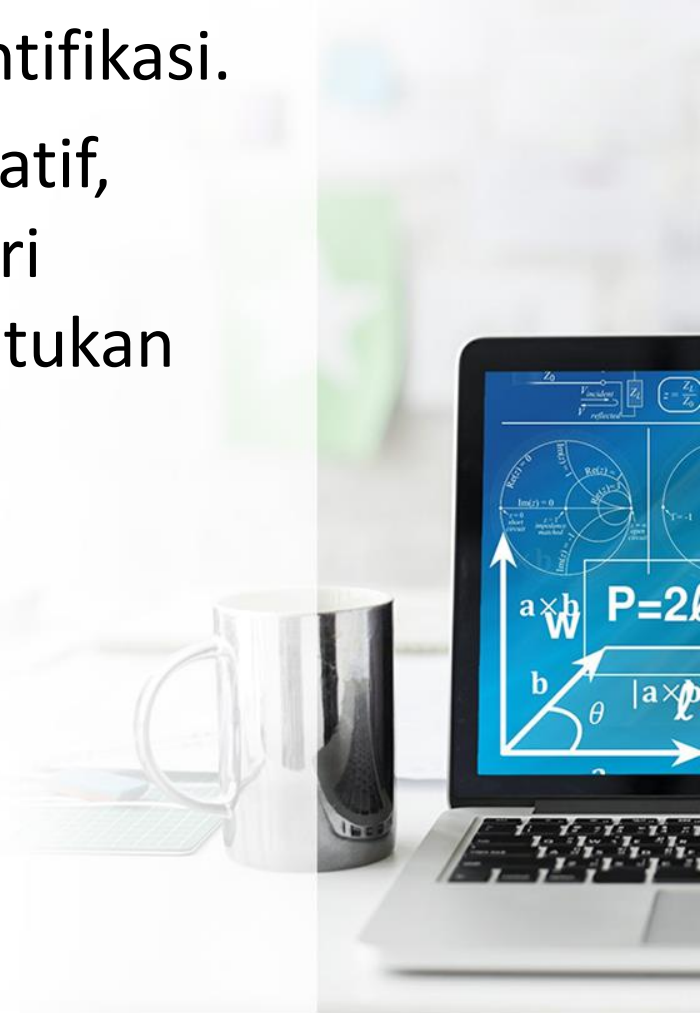
4. Hitung nilai maksimal dan minimal indeks

5. Hitung bobot relatif

6. Hitung utilitas kuantitatif setiap alternatif



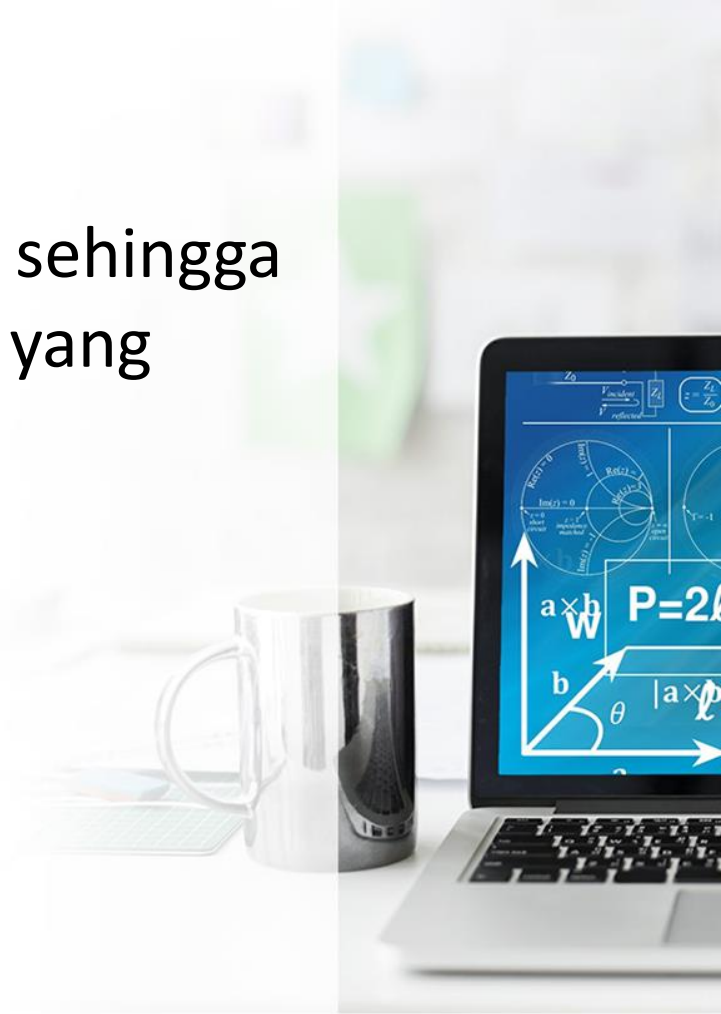
1. Menyiapkan atribut yang akan diidentifikasi.
Pada tahap ini mendefinisikan alternatif, kriteria, menentukan nilai kriteria dari masing-masing alternatif dan menentukan bobot pada masing-masing kriteria.



2. Normalisasi matriks.

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

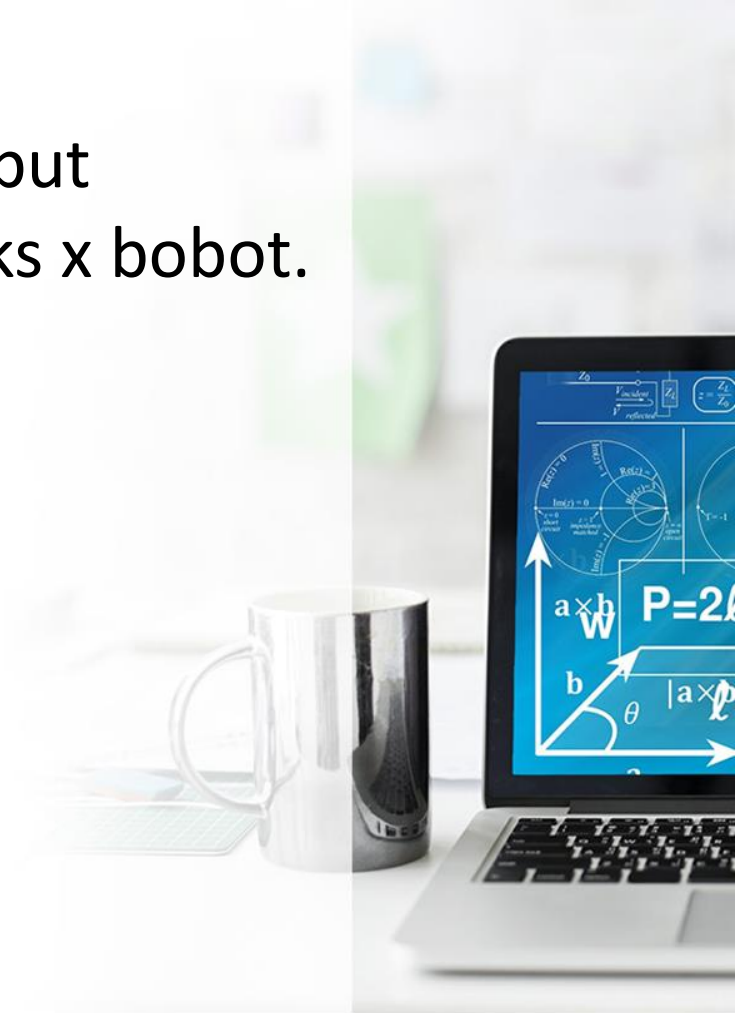
$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$



3. Normalisasi matriks terbobot.

selanjutnya mengoptimasi nilai atribut dengan cara nilai normalisasi matriks x bobot.

$$D' = d_{ij} = X_{ij} * w_j$$



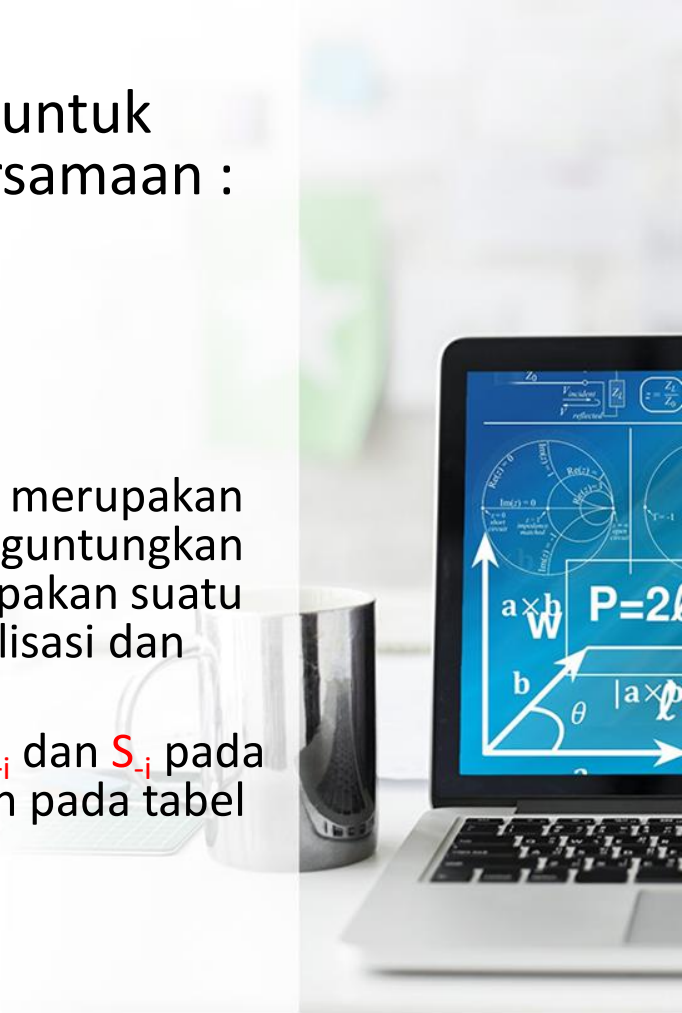
4. Hitung nilai maksimal dan minimal indeks

Menghitung maksimal dan minimal indeks untuk masing-masing alternatif menggunakan persamaan :

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n y + ij$$
$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n y - ij$$

i merupakan alternatif ke- i , j merupakan kriteria ke- j , n merupakan jumlah kriteria yang termasuk dalam kriteria yang menguntungkan untuk S_{+i} dan kriteria yang merugikan untuk S_{-i} , y merupakan suatu nilai kriteria dari tabel atau matrix yang telah di normalisasi dan dikalikan dengan bobot.

Hasil dari tahap keempat ini akan menghasilkan nilai S_{+i} dan S_{-i} pada masing masing kriteria. Kedua nilai ini akan dimasukkan pada tabel baru setelah dilakukan perhitungan selanjutnya.

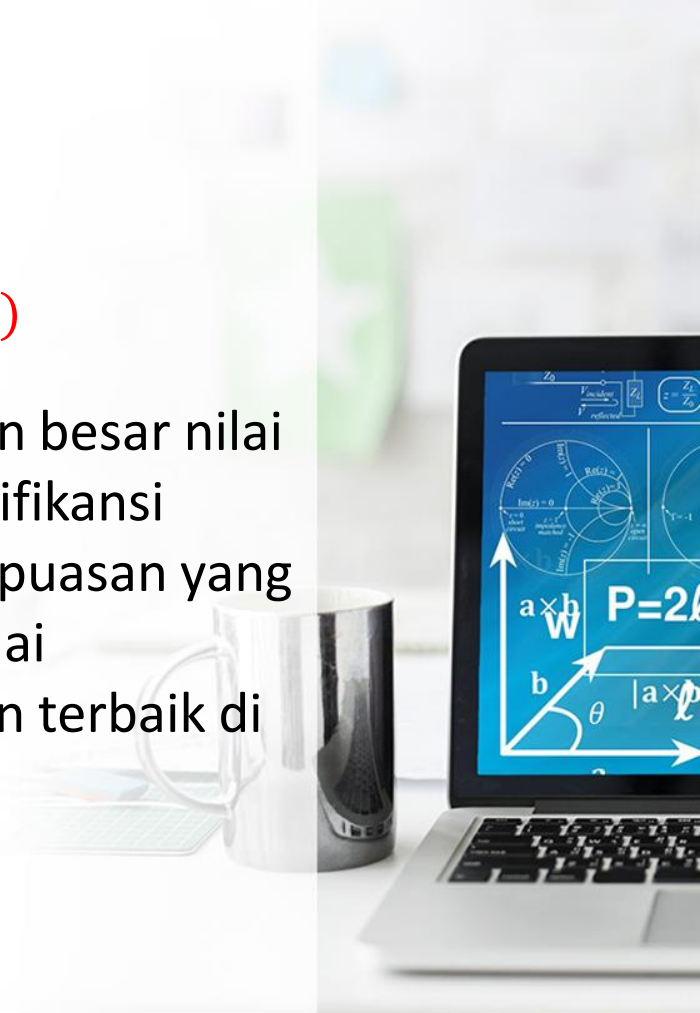


5. Hitung bobot relatif

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})}$$

$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

Dimana : S_{-min} adalah nilai minimum S_{-i} . Semakin besar nilai Q_i , semakin tinggi prioritas alternatif. Nilai signifikansi relatif suatu alternatif menunjukkan tingkat kepuasan yang dicapai oleh alternatif itu. Alternatif dengan nilai signifikansi relatif tertinggi (Q_{max}) adalah pilihan terbaik di antara alternatif kandidat.



6. Hitung utilitas kuantitatif (U_i) untuk setiap alternatif.

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100\%$$

Dimana :

U_i = utilitas kuantitatif

Q_i = nilai rasio relatif pada alternatif ke-i

Q_{max} = nilai signifikasi maksimum

Nilai utilitas ini berkisar antara 0% sampai 100%.

Alternatif dengan nilai utilitas tertinggi (U_{max}) adalah pilihan terbaik di antara alternatif kandidat.



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, alternatif dan bobot

Kriteria Benefit :

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

kriteria Cost :

- Status perkawinan (C4)
- Alamat (C5)



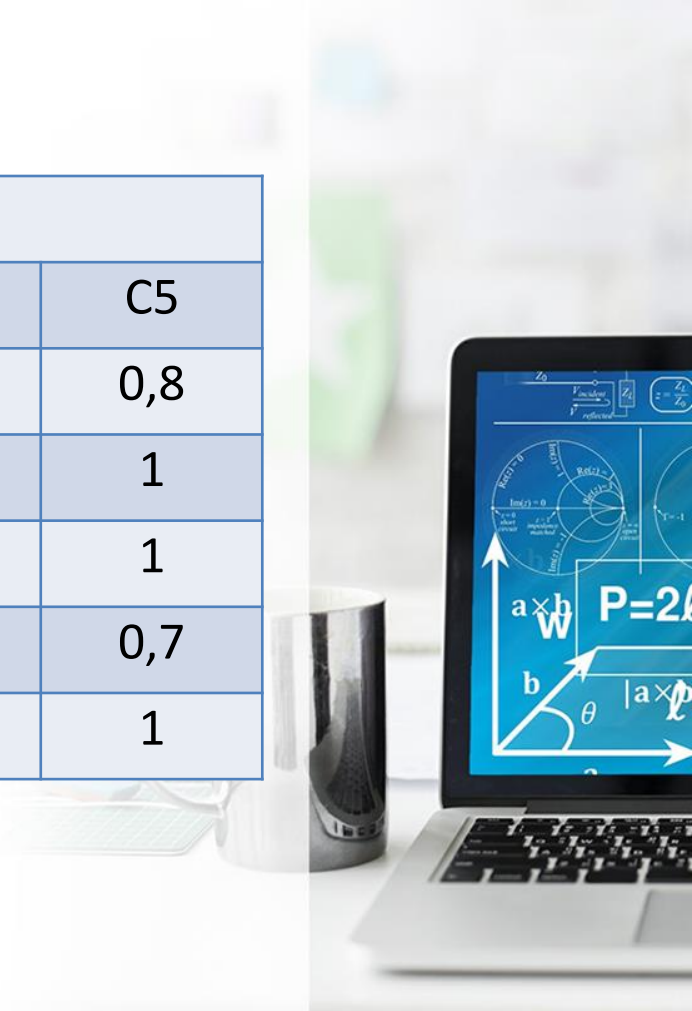
□ Ada lima orang yang menjadi kandidat (alternatif) yaitu :

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



Penilaian alternatif untuk setiap kriteria

Alternatif	kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A2	0,8	0,7	1	0,5	1
A3	1	0,3	0,4	0,7	1
A4	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A5	1	0,7	0,4	0,7	1



□ Pembobotan (w)

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



2. Normalisasi matriks.

Kriteria C1 :

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 0,5 + 0,8 + 1 + 0,2 + 1 = 3,5$$

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

$$A_{11} = \frac{0,5}{3,5} = 0,143$$

$$A_{21} = \frac{0,8}{3,5} = 0,229$$

$$A_{31} = \frac{1}{3,5} = 0,286$$

$$A_{41} = \frac{0,2}{3,5} = 0,057$$

$$A_{51} = \frac{1}{3,5} = 0,286$$

Alternatif	kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A2	0,8	0,7	1	0,5	1
A3	1	0,3	0,4	0,7	1
A4	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A5	1	0,7	0,4	0,7	1

2. Normalisasi matriks.

Kriteria C2 :

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 1 + 0,7 + 0,3 + 1 + 0,7 = 3,7$$

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

$$A_{12} = \frac{1}{3,7} = 0,270$$

$$A_{22} = \frac{0,7}{3,7} = 0,189$$

$$A_{32} = \frac{0,3}{3,7} = 0,081$$

$$A_{42} = \frac{1}{3,7} = 0,270$$

$$A_{52} = \frac{0,7}{3,7} = 0,189$$

Alternatif	kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A2	0,8	0,7	1	0,5	1
A3	1	0,3	0,4	0,7	1
A4	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A5	1	0,7	0,4	0,7	1

2. Normalisasi matriks.

Kriteria C3 :

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 0,7 + 1 + 0,4 + 0,5 + 0,4 = 3$$

$$A_{13} = \frac{0,7}{3} = 0,233$$

$$A_{23} = \frac{1}{3} = 0,333$$

$$A_{33} = \frac{0,4}{3} = 0,133$$

$$A_{43} = \frac{0,5}{3} = 0,167$$

$$A_{53} = \frac{0,4}{3} = 0,133$$

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

Alternatif	kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A2	0,8	0,7	1	0,5	1
A3	1	0,3	0,4	0,7	1
A4	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A5	1	0,7	0,4	0,7	1

2. Normalisasi matriks.

Kriteria C4 :

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 0,7 + 0,5 + 0,7 + 0,9 + 0,7 = 3,5$$

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

$$A_{14} = \frac{0,7}{3,5} = 0,200$$

$$A_{24} = \frac{0,5}{3,5} = 0,143$$

$$A_{34} = \frac{0,7}{3,5} = 0,200$$

$$A_{44} = \frac{0,9}{3,5} = 0,257$$

$$A_{54} = \frac{0,7}{3,5} = 0,200$$

Alternatif	kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A2	0,8	0,7	1	0,5	1
A3	1	0,3	0,4	0,7	1
A4	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A5	1	0,7	0,4	0,7	1

2. Normalisasi matriks.

Kriteria C5 :

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = 0,8 + 1 + 1 + 0,7 + 1 = 4,5$$

$$A_{15} = \frac{0,8}{4,5} = 0,178$$

$$A_{25} = \frac{1}{4,5} = 0,222$$

$$A_{35} = \frac{1}{4,5} = 0,222$$

$$A_{45} = \frac{0,7}{4,5} = 0,156$$

$$A_{55} = \frac{1}{4,5} = 0,222$$

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

Alternatif	kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,5	1	0,7	0,7	0,8
A2	0,8	0,7	1	0,5	1
A3	1	0,3	0,4	0,7	1
A4	0,2	1	0,5	0,9	0,7
A5	1	0,7	0,4	0,7	1

Hasil normalisasi :

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,143 & 0,270 & 0,233 & 0,200 & 0,178 \\ 0,229 & 0,189 & 0,333 & 0,143 & 0,222 \\ 0,286 & 0,081 & 0,133 & 0,200 & 0,222 \\ 0,057 & 0,270 & 0,167 & 0,257 & 0,156 \\ 0,286 & 0,189 & 0,133 & 0,200 & 0,222 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi matriks terbobot

$$D' = d_{ij} = X_{ij} * w_j$$

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 0,143 & 0,270 & 0,233 & 0,200 & 0,178 \\ 0,229 & 0,189 & 0,333 & 0,143 & 0,222 \\ 0,286 & 0,081 & 0,133 & 0,200 & 0,222 \\ 0,057 & 0,270 & 0,167 & 0,257 & 0,156 \\ 0,286 & 0,189 & 0,133 & 0,200 & 0,222 \end{bmatrix}$$

$$* W_j = 0,3 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,15 \quad 0,15$$

$$d_{ij} = \begin{bmatrix} 0,043 & 0,054 & 0,047 & 0,030 & 0,027 \\ 0,069 & 0,038 & 0,067 & 0,021 & 0,033 \\ 0,086 & 0,016 & 0,027 & 0,030 & 0,033 \\ 0,017 & 0,054 & 0,033 & 0,039 & 0,023 \\ 0,086 & 0,038 & 0,027 & 0,030 & 0,033 \end{bmatrix}$$

4. Hitung nilai maksimal dan minimal indeks

$$S_{+i} = (C1 + C2 + C3)$$

$$A_1 = 0,043 + 0,054 + 0,047 = \mathbf{0,144}$$

$$A_2 = 0,069 + 0,038 + 0,067 = \mathbf{0,173}$$

$$A_3 = 0,086 + 0,016 + 0,027 = \mathbf{0,129}$$

$$A_4 = 0,017 + 0,054 + 0,033 = \mathbf{0,105}$$

$$A_5 = 0,086 + 0,038 + 0,027 = \mathbf{0,150}$$

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n y + ij$$
$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n y - ij$$

$$d_{ij} = \begin{bmatrix} 0,043 & 0,054 & 0,047 & 0,030 & 0,027 \\ 0,069 & 0,038 & 0,067 & 0,021 & 0,033 \\ 0,086 & 0,016 & 0,027 & 0,030 & 0,033 \\ 0,017 & 0,054 & 0,033 & 0,039 & 0,023 \\ 0,086 & 0,038 & 0,027 & 0,030 & 0,033 \end{bmatrix}$$



4. Hitung nilai maksimal dan minimal indeks

$$S_{-i} = (C4 + C5)$$

$$A_1 = 0,030 + 0,027 = \mathbf{0,057}$$

$$A_2 = 0,021 + 0,033 = \mathbf{0,055}$$

$$A_3 = 0,030 + 0,033 = \mathbf{0,063}$$

$$A_4 = 0,039 + 0,023 = \mathbf{0,062}$$

$$A_5 = 0,030 + 0,033 = \mathbf{0,063}$$

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n y + ij$$
$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n y - ij$$

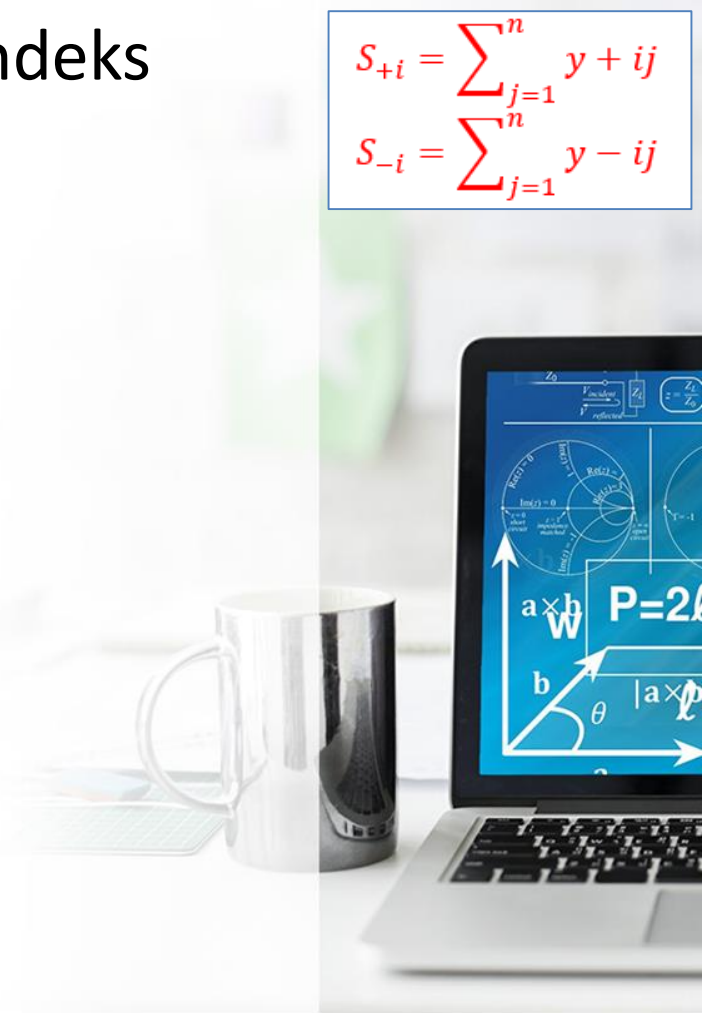
$$d_{ij} = \begin{bmatrix} 0,043 & 0,054 & 0,047 & 0,030 & 0,027 \\ 0,069 & 0,038 & 0,067 & 0,021 & 0,033 \\ 0,086 & 0,016 & 0,027 & 0,030 & 0,033 \\ 0,017 & 0,054 & 0,033 & 0,039 & 0,023 \\ 0,086 & 0,038 & 0,027 & 0,030 & 0,033 \end{bmatrix}$$



4. Hitung nilai maksimal dan minimal indeks

ALTERNATIF	S_{+i}	S_{-i}
A1	0,144	0,057
A2	0,173	0,055
A3	0,129	0,063
A4	0,105	0,062
A5	0,150	0,063
$\sum_{i=1}^m S_{-i}$		0,300

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n y + ij$$
$$S_{-i} = \sum_{j=1}^n y - ij$$



5. Hitung bobot relatif

$$(1/S_{-i})$$

$$A_1 = 1/0,057 = \mathbf{17,647}$$

$$A_2 = 1/0,055 = \mathbf{18,261}$$

$$A_3 = 1/0,063 = \mathbf{15,789}$$

$$A_4 = 1/0,062 = \mathbf{16,154}$$

$$A_5 = 1/0,063 = \mathbf{15,789} +$$

$\sum_{i=1}^m (1/S_{-i})$	$\mathbf{83,641}$
---------------------------	-------------------

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})}$$
$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

ALTERNATIF	S_{+i}	S_{-i}
A1	0,144	0,057
A2	0,173	0,055
A3	0,129	0,063
A4	0,105	0,062
A5	0,150	0,063
	$\sum_{i=1}^m S_{-i}$	0,300

5. Hitung bobot relatif

$$S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})$$

$$A_1 = 0,057 * 83,641 = 4,740$$

$$A_2 = 0,055 * 83,641 = 4,580$$

$$A_3 = 0,063 * 83,641 = 5,297$$

$$A_4 = 0,062 * 83,641 = 5,178$$

$$A_5 = 0,063 * 83,641 = 5,297$$

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})}$$
$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

ALTERNATIF	S_{+i}	S_{-i}
A1	0,144	0,057
A2	0,173	0,055
A3	0,129	0,063
A4	0,105	0,062
A5	0,150	0,063
	$\sum_{i=1}^m S_{-i}$	0,300

$\sum_{i=1}^m (1/S_{-i})$	83,641
---------------------------	--------

5. Hitung bobot relatif

$$\frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})}$$

$$A_1 = 0,300 / 4,740 = \mathbf{0,063}$$

$$A_2 = 0,300 / 4,580 = \mathbf{0,065}$$

$$A_3 = 0,300 / 5,297 = \mathbf{0,057}$$

$$A_4 = 0,300 / 5,178 = \mathbf{0,058}$$

$$A_5 = 0,300 / 5,297 = \mathbf{0,057}$$

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})}$$

$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

ALTERNATIF	S_{+i}	S_{-i}	$S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})$
A1	0,144	0,057	4,740
A2	0,173	0,055	4,580
A3	0,129	0,063	5,297
A4	0,105	0,062	5,178
A5	0,150	0,063	5,297
	$\sum_{i=1}^m S_{-i}$	0,300	



5. Hitung bobot relatif

$$S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})}$$

$$A_1 = 0,144 + 0,063 = \mathbf{0,207}$$

$$A_2 = 0,173 + 0,065 = \mathbf{0,239}$$

$$A_3 = 0,129 + 0,057 = \mathbf{0,185}$$

$$A_4 = 0,105 + 0,058 = \mathbf{0,162}$$

$$A_5 = 0,150 + 0,057 = \mathbf{0,207}$$

Q_{max}

0,239

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \min \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})}$$

$$Q_i = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

ALTERNATIF	S_{+i}	S_{-i}	$\frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})}$
A1	0,144	0,057	0,063
A2	0,173	0,055	0,065
A3	0,129	0,063	0,057
A4	0,105	0,062	0,058
A5	0,150	0,063	0,057
	$\sum_{i=1}^m S_{-i}$	0,300	

6. Hitung utilitas kuantitatif (U_i) untuk setiap alternatif.

$$A_1 = (0,207/0,239) * 100\% = \mathbf{86,71}$$

$$A_2 = (0,239/0,239) * 100\% = \mathbf{100}$$

$$A_3 = (0,185/0,239) * 100\% = \mathbf{77,64}$$

$$A_4 = (0,162/0,239) * 100\% = \mathbf{68,10}$$

$$A_5 = (0,207/0,239) * 100\% = \mathbf{86,70}$$

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100\%$$

$$S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})}$$

0,207

0,239

0,185

0,162

0,207

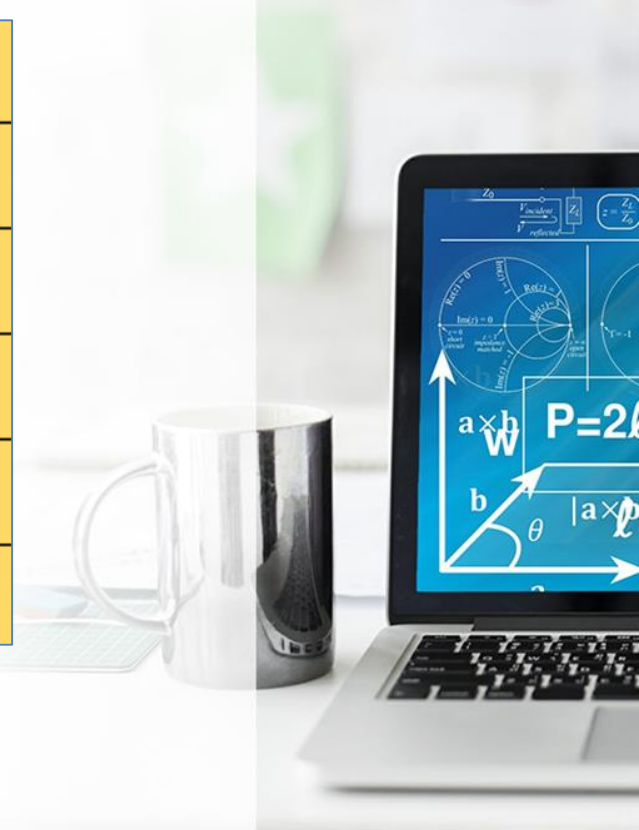
Q_{max}

0,239

6. Hitung utilitas kuantitatif (U_i) untuk setiap alternatif.

$$U_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100\%$$

ALTERNATIF	U_i	RANKING
A1	86,71	2
A2	100,00	1
A3	77,64	4
A4	68,10	5
A5	86,70	3



- ❑ Nilai terbesar ada pada $A_2 = 100$ dan $A_1 = 86,71$ sehingga **Dion Pratama** dan **Doni Prakosa** adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik.
- ❑ Dengan kata lain, **Dion Pratama** dan **Doni Prakosa** terpilih untuk posisi operator mesin.

