

1. SAW (Simple Additive Weighting)

Konsep dasar: menjumlahkan nilai setiap alternatif yang sudah dinormalisasi dan dikalikan dengan bobot kriterianya.

Metode ini paling sederhana dan paling sering diajarkan pertama kali.

Langkah-langkah:

1. Tentukan **kriteria** dan **bobot** tiap kriteria.
2. Buat **matriks keputusan** (nilai tiap alternatif terhadap kriteria).
3. **Normalisasi** nilai (agar semua berada dalam skala yang sebanding).

- o Untuk **benefit (semakin besar semakin baik)**:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_j)}$$

- o Untuk **cost (semakin kecil semakin baik)**:

$$r_{ij} = \frac{\min(x_j)}{x_{ij}}$$

4. Hitung **nilai akhir tiap alternatif**:

$$V_i = \sum(w_j \times r_{ij})$$

5. Pilih alternatif dengan **nilai terbesar**.

Kelebihan: sederhana dan cepat.

Kelemahan: sensitif terhadap skala data; normalisasi bisa mempengaruhi hasil.

2. AHP (Analytic Hierarchy Process)

Konsep dasar: membandingkan setiap kriteria dan alternatif secara berpasangan (**pairwise comparison**) untuk menentukan bobot prioritas secara konsisten.

Langkah-langkah:

1. Susun **hirarki keputusan**: tujuan → kriteria → alternatif.
2. Lakukan **perbandingan berpasangan** antar kriteria (berapa kali satu kriteria lebih penting dari yang lain, skala 1–9).
3. Hitung **bobot prioritas (eigen vector)** dari matriks perbandingan.
4. Uji **konsistensi** (Consistency Ratio, CR harus < 0,1).
5. Lakukan langkah yang sama untuk alternatif terhadap tiap kriteria.
6. Kombinasikan bobot untuk mendapat skor akhir tiap alternatif.

Kelebihan: mempertimbangkan subjektivitas manusia, hasil bisa sangat rasional.

Kelemahan: perhitungan panjang, tidak cocok kalau alternatif banyak.

3. WP (Weighted Product)

Konsep dasar: menggunakan perkalian nilai yang dipangkatkan dengan bobot kriteria. Lebih menekankan rasio proporsional antar nilai alternatif.

Rumus utama:

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

Kemudian hasilnya dinormalisasi:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum S_i}$$

Kelebihan: memperhitungkan rasio, tidak terlalu terpengaruh skala besar kecil.

Kelemahan: tidak bisa digunakan jika ada nilai nol (karena dikalikan).

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

Konsep dasar: alternatif terbaik adalah yang paling dekat dengan solusi ideal positif (terbaik) dan paling jauh dari solusi ideal negatif (terburuk).

Langkah-langkah:

1. Buat matriks keputusan dan bobot kriteria.
2. Normalisasi nilai tiap kriteria.
3. Buat matriks ternormalisasi berbobot: $y_{ij} = w_j \times r_{ij}$.
4. Tentukan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-):
 - o Benefit $\rightarrow A^+ = \text{nilai maksimum}, A^- = \text{nilai minimum}$.
 - o Cost $\rightarrow A^+ = \text{nilai minimum}, A^- = \text{nilai maksimum}$.

5. Hitung jarak setiap alternatif ke A^+ dan A^- :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum (y_{ij} - A_j^+)^2}; D_i^- = \sqrt{\sum (y_{ij} - A_j^-)^2}$$

6. Hitung nilai preferensi:

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

7. Alternatif terbaik = nilai C terbesar.

Kelebihan: mempertimbangkan jarak dari solusi ideal.

Kelemahan: bisa agak rumit dalam perhitungan manual.

🔍 Perbandingan Singkat

Metode Konsep Inti	Tipe Operasi	Hasil Akhir	Kesederhanaan
SAW Penjumlahan nilai berbobot	Additive	Nilai total tertinggi	⭐⭐⭐⭐
AHP Perbandingan berpasangan (hirarki)	Matriks & eigen	Prioritas bobot	⭐⭐
WP Perkalian nilai berpangkat bobot	Multiplicative	Nilai proporsional	⭐⭐⭐
TOPSIS Kedekatan ke solusi ideal	Geometrik (jarak Euclidean)	Nilai preferensi (0–1)	⭐⭐⭐

Oke — aku selesaikan SAW langkah-demi-langkah dari soal yang kamu upload, lalu jelaskan cara mengerjakan WP dan kenapa aku belum menyelesaikannya (karena nilai alternatif WP tidak terlihat di file). Aku sertakan rujukan ke soalmu.

UTS Okt-21_SPK

1) SOAL SAW — ringkasan singkat soal

Diberi 4 kriteria dan bobot:

- C1 = harga (cost) → **0.35**
- C2 = mendukung dynamic routing (benefit) → **0.25**
- C3 = serial & gigabit ethernet port (benefit) → **0.25**
- C4 = maintenance support services (benefit) → **0.15**

6 alternatif (A1..A6) dan matriks nilai (diambil dari file).

UTS Okt-21_SPK

Alternatif C1 C2 C3 C4

HP 70 50 80 60

Huawei 50 60 82 70

Juniper 85 55 80 75

Alternatif C1 C2 C3 C4

Mikrotik 82 70 65 85

Cisco 75 75 85 74

IBM 62 50 75 80

Langkah SAW (penjelasan untuk pemula)

Inti SAW: normalisasi nilai tiap kriteria agar sebanding → kalikan tiap nilai ternormalisasi dengan bobot kriterianya → jumlahkan untuk tiap alternatif → pilih nilai tertinggi.

1. Tentukan tipe kriteria

- C1 = **harga** → cost (nilai lebih kecil lebih baik).
- C2, C3, C4 = **benefit** (nilai lebih besar lebih baik).

2. Normalisasi

Formulanya:

- Untuk **benefit**: $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_j)}$
- Untuk **cost**: $r_{ij} = \frac{\min(x_j)}{x_{ij}}$

Hitung min/max tiap kolom:

- $\min(C1) = 50$, $\max(C2)=75$, $\max(C3)=85$, $\max(C4)=85$.

Normalisasi (dibulatkan 4 desimal untuk tampil):

Alternatif r(C1) = min/x r(C2)=x/max r(C3)=x/max r(C4)=x/max

HP	0.7143	0.6667	0.9412	0.7059
Huawei	1.0000	0.8000	0.9647	0.8235
Juniper	0.5882	0.7333	0.9412	0.8824
Mikrotik	0.6098	0.9333	0.7647	1.0000
Cisco	0.6667	1.0000	1.0000	0.8706
IBM	0.8065	0.6667	0.8824	0.9412

(catatan: angka-angka di atas hasil perhitungan langsung dari matriks soal)

3. Kalikan dengan bobot lalu jumlahkan (skor akhir)

Bobot: C1=0.35, C2=0.25, C3=0.25, C4=0.15

$$\text{Skor } V_i = \sum_j w_j \cdot r_{ij}$$

Hasil (dibulatkan 4 desimal):

- HP : **0.7578**
- Huawei : **0.9147**
- Juniper : **0.7569**
- Mikrotik: **0.7879**
- Cisco : **0.8639**
- IBM : **0.8107**

4. Kesimpulan SAW (ranking)

Urutan dari terbaik ke terburuk berdasarkan skor:

1. **Huawei (0.9147)** — terbaik
2. Cisco (0.8639)
3. IBM (0.8107)
4. Mikrotik (0.7879)
5. HP (0.7578)
6. Juniper (0.7569)

Jadi menurut metode SAW pada data soal, **Huawei** dipilih sebagai alternatif terbaik.

2) SOAL WP (Weighted Product) — penjelasan & status

Di file soal ada bagian WP untuk pilihan lokasi gardu induk dan bobot preferensi $W = (5,3,4,4,2)$. Aku temukan deskripsi soal WP di filemu, tapi **nilai alternatif untuk setiap kriteria pada bagian WP tidak muncul/tidak terbaca** dari file (mungkin tabelnya berupa gambar atau format yang tidak ter-ekstrak). Karena itu aku **belum** bisa menghitung WP sampai kamu kirim nilai-nilai alternatif C1..C5 untuk A1..A3.

UTS Okt-21_SPK

Cara mengerjakan WP — step by step (kalau kamu kasi angkanya aku langsung hitung)

Penjelasan untuk pemula, langkah-langkah WP:

1. **Siapkan matriks keputusan** x_{ij} (baris = alternatif, kolom = kriteria).
2. **Normalisasi bobot:** ubah bobot preferensi ke bobot relatif $w_j = \frac{w_j}{\sum w}$.

- Contoh pada soal: $W = (5,3,4,4,2) \rightarrow$ jumlah = 18 $\rightarrow w = (5/18,3/18,4/18,4/18,2/18)$.

3. **Bangun skor multiplicative** tiap alternatif:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j^*}$$

- Untuk kriteria bertipe **cost**, gunakan pangkat $-w_j$ (atau ubah dulu nilai cost menjadi benefit: mis. gunakan $1/x_{ij}$ atau normalisasi cost).
- Banyak formula memakai $S_i = \prod(x_{ij})^{w_j}$ dengan penyesuaian tanda untuk cost.

4. **Normalisasi S** agar jadi probabilitas preferensi:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_k S_k}$$

5. Pilih alternatif dengan **V_i terbesar**.

Contoh singkat (ilustrasi, bukan hasil soalmu)

Misal 2 alternatif dan 2 kriteria, bobot $w_1=0.6$ (benefit), $w_2=0.4$ (cost), matriks:

- A1: $x_{11}=80, x_{12}=200$
- A2: $x_{21}=70, x_{22}=150$

Untuk cost (kriteria 2) kita gunakan x_{ij}^{-w} .

Hitung $S_1 = 80^{0.6} \times 200^{-0.4}$, dst. Kemudian normalisasi.

Langkah selanjutnya — bagaimana aku bantu sekarang

Untuk WP: ada dua opsi, pilih salah satu:

1. **Kamu paste tabel angka WP (nilai A1..A3 untuk C1..C5 di chat ini** — aku langsung hitung langkah demi langkah (akan tunjukkan normalisasi bobot, perhitungan S_i , dan V_i).
 2. Kalau kamu mau, aku bisa **ekstrak ulang file .docx** dan coba menampilkan tabel sebagai gambar/teks, tapi kemungkinannya sama (jika tabel di-embed sebagai gambar, aku tetap perlu kamu kirim angka).
-

Kalau mau, aku juga bisa:

- Tuliskan ulang langkah SAW dan WP dalam bentuk **catatan singkat** yang bisa kamu bawa ke ujian.

- Atau buat latihan tambahan (contoh soal + penyelesaian SAW/WP/TOPSIS/AHP).

Mau **lanjutkan dengan WP** sekarang? Jika iya, paste tabel nilai A1..A3 (C1–C5) di pesan berikutnya dan aku kerjakan lengkap.

Sources

You said:

jelaskan aku soal formulanya dulu

ChatGPT said:

Bagus  kita mulai dari **dasar rumus-rumus inti** dari masing-masing metode pengambilan keputusan di **Sistem Pendukung Keputusan (SPK)** yang biasanya keluar di ujian (SAW, WP, AHP, TOPSIS).

Kita fokus dulu ke **formulanya**, biar kamu benar-benar paham konsep matematis di balik tiap metode — tanpa langsung ke perhitungan tabel dulu.

1 SAW — *Simple Additive Weighting*

Konsep dasar:

Menjumlahkan semua nilai kriteria yang sudah dinormalisasi dan dikalikan bobot.

Rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^n (w_j \times r_{ij})$$

dengan:

- V_i = nilai akhir alternatif ke-i
- w_j = bobot kriteria ke-j
- r_{ij} = nilai **ternormalisasi** dari alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j

Normalisasi:

- Untuk **benefit (semakin besar semakin baik)**:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_j)}$$

- Untuk **cost (semakin kecil semakin baik)**:

$$r_{ij} = \frac{\min(x_j)}{x_{ij}}$$

Setelah dapat semua V_i , pilih alternatif dengan nilai **terbesar**.

Makna:

Setiap kriteria dikonversi ke skala 0–1, dikalikan bobot, lalu dijumlah → hasil tertinggi adalah pilihan terbaik.

2 WP — Weighted Product

Konsep dasar:

Melakukan perkalian semua nilai kriteria yang dipangkatkan dengan bobotnya. Artinya, setiap kriteria memberikan *pengaruh proporsional* sesuai bobotnya.

Rumus utama:

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

dan kemudian dinormalisasi:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i}$$

dengan:

- S_i = nilai agregat dari alternatif ke- i
- x_{ij} = nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j
- w_j = bobot kriteria ke- j (harus dinormalisasi dulu supaya $\sum w_j = 1$)
- V_i = nilai preferensi akhir

Penyesuaian untuk cost:

Jika suatu kriteria adalah *cost* (semakin kecil semakin baik), maka pangkatnya diberi tanda negatif:

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \text{ di mana } w_j < 0 \text{ untuk cost}$$

atau bisa juga:

$$S_i = \prod_{j=1}^n \left(\frac{1}{x_{ij}}\right)^{w_j}$$

Alternatif terbaik adalah yang punya **nilai V_i terbesar**.

● Makna:

Kriteria dikombinasikan dengan cara *mengalikan*, bukan menjumlah. Nilai ekstrem (sangat tinggi/rendah) berpengaruh besar terhadap hasil.

⚖️ 3 AHP — *Analytic Hierarchy Process*

Konsep dasar:

Menentukan bobot berdasarkan **perbandingan berpasangan** antar kriteria dan alternatif, menggunakan **matriks eigenvector**.

Langkah inti dan formula:

1. Matriks perbandingan berpasangan:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & \dots \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}$$

2. Normalisasi kolom:

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}}$$

3. Hitung bobot (rata-rata baris):

$$w_i = \frac{\sum_j n_{ij}}{n}$$

4. Uji konsistensi:

- Hitung λ_{\max} (eigenvalue terbesar)

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_i (Aw)_i / w_i}{n}$$

- Hitung **Consistency Index (CI)**:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

- Hitung **Consistency Ratio (CR)**:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

(RI = Random Index; tergantung jumlah kriteria)

- Jika **CR < 0.1**, berarti konsisten.

● **Makna:**

AHP menilai tingkat kepentingan antar kriteria secara logis dan memastikan penilaianmu tidak bertentangan.



● **TOPSIS — Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution**

Konsep dasar:

Alternatif terbaik = yang **paling dekat ke solusi ideal positif (terbaik)** dan **paling jauh dari solusi ideal negatif (terburuk)**.

Rumus-rumus utama:

1. **Normalisasi matriks keputusan:**

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

2. **Kalikan bobot:**

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

3. **Tentukan solusi ideal:**

- Ideal positif (terbaik):

$$A^+ = \{\max (y_{ij}) \text{ untuk benefit, } \min (y_{ij}) \text{ untuk cost}\}$$

- Ideal negatif (terburuk):

$$A^- = \{\min (y_{ij}) \text{ untuk benefit, } \max (y_{ij}) \text{ untuk cost}\}$$

4. **Hitung jarak ke solusi ideal:**

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_j (y_{ij} - A_j^+)^2}$$
$$D_i^- = \sqrt{\sum_j (y_{ij} - A_j^-)^2}$$

5. **Hitung nilai preferensi:**

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

Nilai C_i terbesar → alternatif terbaik.

● Makna:

TOPSIS mengukur jarak geometrik dari solusi ideal terbaik dan terburuk untuk menilai seberapa “dekat” setiap alternatif ke kondisi ideal.

🔍 Ringkasan Perbandingan Formula

Metode	Formula Utama	Tipe Operasi	Nilai Akhir	Prinsip Dasar
SAW	$V_i = \sum(w_j \cdot r_{ij})$	Penjumlahan	Nilai total	Skor tertinggi
WP	$S_i = \prod(x_{ij})^{w_j} \rightarrow V_i = S_i / \sum S_i$	Perkalian	Nilai proporsional	Rasio terbaik
AHP	Eigenvector bobot w_i , uji konsistensi	Matriks	Bobot prioritas	Konsistensi logis
TOPSIS	$C_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-)$	Jarak geometrik	Nilai kedekatan (0–1)	Solusi ideal

Kalau kamu mau, aku bisa bantu **visualkan rumus SAW & WP dengan contoh angka sederhana (2 alternatif × 3 kriteria)** supaya kamu bisa langsung lihat bagaimana angka bekerja di setiap tahap.

Apakah kamu ingin aku lanjutkan dengan contoh **SAW dulu**, atau **WP dulu**?

You said:

dari soal yang aku berikan, kasih satu contoh angka yang jelas, mana x_{ij} mana $\max x_{ij}$

ChatGPT said:

Sangat bagus pertanyaannya 🙌

Kita ambil **langsung dari soal kamu** (bagian metode SAW dalam file *UTS SPK* yang kamu kirim).

Kita akan ambil satu contoh **jelas banget** supaya kamu tahu mana yang disebut:

- x_{ij} : nilai asli dari alternatif terhadap kriteria
 - $\max (x_j)$: nilai maksimum dari kolom (untuk kriteria benefit)
 - $\min (x_j)$: nilai minimum dari kolom (untuk kriteria cost)
-

💡 Contoh Kasus Nyata dari Soalmu

Kita ambil tabel kriteria dari file kamu (sudah aku baca dari dokumen) :

Alternatif C1 (Harga) C2 (Dynamic Routing) C3 (Ethernet Port) C4 (Support)

HP	70	50	80	60
Huawei	50	60	82	70
Juniper	85	55	80	75
Mikrotik	82	70	65	85
Cisco	75	75	85	74
IBM	62	50	75	80

Bobotnya:

C1 = 0.35 (Cost), C2 = 0.25, C3 = 0.25, C4 = 0.15

✿ Langkah 1: Identifikasi tipe kriteria

- C1 → Cost (semakin kecil semakin baik)
 - C2, C3, C4 → Benefit (semakin besar semakin baik)
-

▣ Langkah 2: Tentukan nilai max/min untuk tiap kriteria

Kriteria Tipe Rumus Nilai yang dicari

C1 Cost $\min(x_1, x_2, \dots)$ min = **50**

C2 Benefit $\max(x_1, x_2, \dots)$ max = **75**

C3 Benefit $\max(x_1, x_2, \dots)$ max = **85**

C4 Benefit $\max(x_1, x_2, \dots)$ max = **85**

■ Langkah 3: Tentukan nilai normalisasi r_{ij}

Kita ambil satu **baris contoh**: Alternatif HP

Kriteria Nilai Asli x_{ij} max/min Jenis Rumus Nilai Normalisasi r_{ij}

C1 (Harga) 70 min=50 cost $r = \frac{\min}{x_{ij}} = \frac{50}{70} \mathbf{0.7143}$

C2 (Dynamic) 50 max=75 benefit $r = \frac{x_{ij}}{\max} = \frac{50}{75} \mathbf{0.6667}$

Kriteria	Nilai Asli x_{ij}	max/min Jenis	Rumus	Nilai Normalisasi r_{ij}
C3 (Ethernet)	80	max=85 benefit	$r = \frac{80}{85}$	0.9412
C4 (Support)	60	max=85 benefit	$r = \frac{60}{85}$	0.7059

💡 Penjelasan simbol

Simbol Arti

- x_{ij} Nilai mentah dari alternatif ke-i untuk kriteria ke-j. Contoh: HP pada C1 = **70**
 $\max(x_j)$ Nilai terbesar dari kolom kriteria j (jika **benefit**)
 $\min(x_j)$ Nilai terkecil dari kolom kriteria j (jika **cost**)
 r_{ij} Nilai **ternormalisasi**, hasil perbandingan antara nilai alternatif dan nilai max/min
 w_j Bobot kriteria ke-j
 V_i Nilai akhir total alternatif ke-i setelah dikalikan bobot
-

✓ Hasil akhir untuk contoh HP

Kalau kita kalikan semua r_{ij} dengan bobot:

$$V_{HP} = (0.35 \times 0.7143) + (0.25 \times 0.6667) + (0.25 \times 0.9412) + (0.15 \times 0.7059)$$

$$V_{HP} = 0.7578$$

Jadi:

- x_{11} (nilai mentah HP pada C1) = **70**
 - $\min(x_1)$ = **50**
 - $r_{11} = 50 / 70 = \mathbf{0.7143}$
-

Kalimat ringkasnya:

Untuk setiap kolom (kriteria), $x_{(ij)}$ adalah nilai asli dari alternatif, dan **max/min(x_j)** adalah nilai tertinggi/terendah pada kolom itu yang digunakan untuk menormalkan agar semua kriteria punya skala sama.

Apakah kamu ingin aku lanjutkan ke **contoh yang sama tapi untuk metode WP (Weighted Product)**, biar kamu lihat perbedaan antara rumus SAW (pakai pembagian/jumlah) dan WP (pakai pangkat & perkalian)?

You said:

sekarnag kasih aku contoh soal beserta penjelasan utnuk metode wp

ChatGPT said:

Mantap 🔥 kita sekarang bahas **metode Weighted Product (WP)** secara *pelan-pelan dan lengkap*, dari contoh sederhana sampai cara menghitungnya langkah demi langkah.

Kita akan pakai contoh baru (biar mudah dipahami) dengan 3 alternatif dan 3 kriteria.

CONTOH SOAL METODE WP

Sebuah perusahaan ingin memilih **laptop terbaik** untuk programmer.

Kriteria penilaiannya:

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot
C1	Harga (juta rupiah)	Cost	5
C2	Kapasitas RAM (GB)	Benefit	4
C3	Daya Tahan Baterai (jam)	Benefit	3

Tiga alternatif yang dinilai:

Alternatif C1 (Harga) C2 (RAM) C3 (Baterai)

A1 (Laptop X)	10	8	6
A2 (Laptop Y)	8	6	8
A3 (Laptop Z)	9	12	5

Langkah-langkah metode WP

Langkah 1 — Normalisasi Bobot

Jumlah bobot = $5 + 4 + 3 = 12$

Maka bobot ternormalisasi:

$$w_1 = \frac{5}{12} = 0.4167, w_2 = \frac{4}{12} = 0.3333, w_3 = \frac{3}{12} = 0.25$$

Langkah 2 — Tentukan tipe kriteria

- **C1 = Cost** → bobot diberi tanda **negatif** → $w_1 = -0.4167$
 - **C2, C3 = Benefit** → bobot tetap positif
-

Langkah 3 — Hitung nilai S_i

Formula utama WP:

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

Artinya:

- Untuk tiap alternatif, kalikan nilai kriteria yang dipangkatkan dengan bobotnya.
 - Kalau *cost*, bobotnya negatif (jadi nilainya terbalik — makin besar harga, makin kecil hasilnya).
-

◆ Untuk A1 (Laptop X)

$$S_1 = (10)^{-0.4167} \times (8)^{0.3333} \times (6)^{0.25}$$

Kita hitung satu per satu:

$$\begin{aligned} 10^{-0.4167} &= 0.3831, 8^{0.3333} = 2.0, 6^{0.25} = 1.565 \\ S_1 &= 0.3831 \times 2.0 \times 1.565 = \boxed{1.198} \end{aligned}$$

◆ Untuk A2 (Laptop Y)

$$\begin{aligned} S_2 &= (8)^{-0.4167} \times (6)^{0.3333} \times (8)^{0.25} \\ 8^{-0.4167} &= 0.450, 6^{0.3333} = 1.817, 8^{0.25} = 1.682 \\ S_2 &= 0.450 \times 1.817 \times 1.682 = \boxed{1.374} \end{aligned}$$

◆ Untuk A3 (Laptop Z)

$$\begin{aligned} S_3 &= (9)^{-0.4167} \times (12)^{0.3333} \times (5)^{0.25} \\ 9^{-0.4167} &= 0.404, 12^{0.3333} = 2.289, 5^{0.25} = 1.495 \\ S_3 &= 0.404 \times 2.289 \times 1.495 = \boxed{1.383} \end{aligned}$$

Langkah 4 — Normalisasi hasil (V_i)

Untuk membandingkan semua alternatif, kita normalisasi:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum S_i}$$

Jumlah semua $S_i = 1.198 + 1.374 + 1.383 = 3.955$

Alternatif S_i $V_i = S_i/3.955$

A1 1.198 0.303

A2 1.374 0.347

A3 1.383 0.350

■■ Langkah 5 — Kesimpulan

Alternatif dengan nilai V_i terbesar adalah **A3 (Laptop Z)** dengan $V = 0.350$.

● Maka Laptop Z adalah pilihan terbaik menurut metode WP.

💡 Penjelasan Simbol WP

Simbol	Arti	Contoh dari soal
x_{ij}	Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j	Contoh: Harga Laptop Y = 8
w_j	Bobot normalisasi dari kriteria j	Contoh: $w_1 = -0.4167$ (karena cost)
S_i	Hasil perkalian berpangkat dari semua kriteria alternatif	Contoh: $S_3 = 1.383$
V_i	Nilai preferensi akhir (hasil normalisasi)	Contoh: $V_3 = 0.350$
Terbesar V_i	Alternatif terbaik	Laptop Z

💡 Inti Logika WP

Kalau SAW menggunakan **penjumlahan berbobot**, WP menggunakan **perkalian berpangkat bobot**.

Jadi, di WP setiap nilai alternatif **proporsional** terhadap skala kriteria — kalau satu nilai sangat kecil, hasil totalnya langsung terpengaruh besar.

Apakah kamu mau aku lanjutkan bikin contoh WP lagi yang sesuai format ujianmu (5 kriteria, 3 alternatif seperti di file kamu) biar lebih mirip dengan soal aslinya?

You said:

Uploaded a file

Uploaded a file

ini masih ada dua file soal. bantu aku untuk mengerjakan

ChatGPT said:

Selesai berpikir selama 38s

Selesai berpikir selama 31s

Bagus — aku selesaikan langkah-demi-langkah untuk soal WP (**Gardu Induk**) yang ada di file **Jawaban UTS SPK Oktober 2021.pdf / UTS Okt-21_SPK.docx** (sumber soalmu). Aku juga ringkas kenapa hasil akhirnya seperti itu dan menyertakan semua perhitungan supaya kamu bisa paham tiap langkah.

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

UTS Okt-21_SPK

Penyelesaian lengkap — METODE WEIGHTED PRODUCT (WP)

(kasus: pilih lokasi gardu induk — $A_1 = \text{Ungaran}$, $A_2 = \text{Salatiga}$, $A_3 = \text{Gunung Pati}$)

Data & informasi awal (diambil dari soal)

- Kriteria:
 - C_1 = jarak ke jalan raya (km) — **cost**
 - C_2 = kepadatan penduduk (orang/km²) — **benefit**
 - C_3 = jarak dari kawasan industri (km) — **cost**
 - C_4 = jarak ke pusat pemerintahan (km) — **benefit**
 - C_5 = harga tanah (x1000 Rp/m²) — **cost**
- Bobot preferensi dasar: $W = (5, 3, 4, 4, 2)$.
- Dari dokumen soal, nilai tiap alternatif yang tertera (yang dipakai oleh jawaban di file) adalah:

Alternatif	C1 (km)	C2 (orang/km ²)	C3 (km)	C4 (m)	C5 (x1000 Rp/m ²)
A1 (Ungaran)	0.75	20000	18	500	500
A2 (Salatiga)	0.50	15000	20	400	450
A3 (Gunung Pati)	0.90	20500	35	350	800

(Catatan: angka-angka ini sesuai dengan isi jawaban yang ada pada file jawaban UTS; aku gunakan angka tersebut untuk perhitungan.)

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

Langkah 1 — Normalisasi bobot

Jumlah bobot asli = $5 + 3 + 4 + 4 + 2 = 18$

Maka bobot ternormalisasi:

$$w_1 = \frac{5}{18} = 0.2778 \approx 0.28, w_2 = \frac{3}{18} = 0.1667 \approx 0.17,$$
$$w_3 = \frac{4}{18} = 0.2222 \approx 0.22, w_4 = \frac{4}{18} = 0.2222 \approx 0.22, w_5 = \frac{2}{18} = 0.1111 \approx 0.11$$

(Di jawaban file bobot ditulis $w_1 = 0,28; w_2 = 0,17; w_3 = 0,22; w_4 = 0,22; w_5 = 0,11$. Kita pakai nilai-nilai ini.)

Langkah 2 — Aturan tanda untuk *cost* vs *benefit*

- Untuk kriteria **cost** (C1, C3, C5) kita gunakan **pangkat negatif** $-w_j$ (atau invers dari nilai)
- Untuk kriteria **benefit** (C2, C4) kita gunakan **pangkat positif** $+w_j$

Jadi, rumus WP untuk setiap alternatif i :

$$S_i = \prod_{j=1}^5 x_{ij}^{\tilde{w}_j}$$

dengan $\tilde{w}_j = -w_j$ untuk cost, dan $\tilde{w}_j = +w_j$ untuk benefit.

Langkah 3 — Hitung vektor S_i

Tuliskan tiap S_i eksplisit (dengan pembulatan digit 4 untuk penulisan intermediate):

Untuk A1 (Ungaran)

$$S_1 = (0.75)^{-0.28} \times (20000)^{0.17} \times (18)^{-0.22} \times (500)^{0.22} \times (500)^{-0.11}$$

Hasil komputasi (nilai antara dihitung dengan kalkulator):

$$S_1 \approx 6.1218783435$$

Untuk A2 (Salatiga)

$$S_2 = (0.50)^{-0.28} \times (15000)^{0.17} \times (20)^{-0.22} \times (400)^{0.22} \times (450)^{-0.11}$$
$$S_2 \approx 6.1460648071$$

Untuk A3 (Gunung Pati)

$$S_3 = (0.90)^{-0.28} \times (20500)^{0.17} \times (35)^{-0.22} \times (350)^{0.22} \times (800)^{-0.11}$$
$$S_3 \approx 4.4306796975$$

(Catatan: jawaban dalam file menulis nilai $S_1 = 2,4187$, $S_2 = 2,4270$, $S_3 = 1,7462$ —itu adalah versi S yang dibulatkan/normed atau menggunakan skala berbeda. Yang penting untuk WP adalah rasio antar S_i ; jika menggunakan angka lain tetapi proporsinya sama, ranking akhir sama.)

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

Langkah 4 — Normalisasi jadi vektor preferensi V_i

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{k=1}^3 S_k}$$

Jumlah S : $S_1 + S_2 + S_3 \approx 6.1219 + 6.1461 + 4.4307 = 16.6986$

Sehingga:

$$V_1 \approx \frac{6.1219}{16.6986} = 0.3666 \quad (\approx 0.3669 \text{ di file})$$
$$V_2 \approx \frac{6.1461}{16.6986} = 0.3681 \quad (\approx 0.3682 \text{ di file})$$
$$V_3 \approx \frac{4.4307}{16.6986} = 0.2653 \quad (\approx 0.2649 \text{ di file})$$

(Angka-angka di atas sangat dekat dengan hasil pada file jawaban: $V_1 = 0.3669$, $V_2 = 0.3682$, $V_3 = 0.2649$.)

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

Langkah 5 — Kesimpulan & Ranking

- Nilai terbesar: $V_2 \approx 0.3682 \rightarrow$ **Alternatif A2 (Salatiga)** adalah pilihan terbaik menurut metode **WP**.
- Urutan preferensi: **A2 (terbaik) > A1 > A3.**

Jadi, **Salatiga** terpilih sebagai lokasi yang paling cocok menurut WP. (Sama dengan jawaban di file.)

Catatan penting (agar tidak bingung saat membandingkan jawaban lain)

- Ada sedikit perbedaan **penulisan/skalasi** antara angka S_i di file dan angka yang kuberikan (aku memakai nilai langsung dari ekspresi berpangkat; file mungkin menuliskan versi dinormalisasi/atau memakai pembulatan berbeda). Namun **proporsi** antar S_i sama sehingga normalisasi V_i dan ranking akhir konsisten: **A2 terpilih**.
 - Untuk kriteria *cost* pastikan **menggunakan pangkat negatif** atau invers $1/x_{ij}$ — itu yang membuat nilai lebih mahal / lebih jauh memberi kontribusi lebih kecil.
-

Kalau mau, aku bisa:

- Menuliskan **jawaban rapi** yang siap kamu upload (format PDF atau Word, lengkap dengan langkah dan rumus), atau
- Mengerjakan juga soal dari file **UTS OKT-22_SPK.pdf** (aku sudah melihat file itu— sebutkan nomor soal mana yang mau kamu kerjakan atau aku kerjakan semuanya), atau
- Membuat lembar ringkasan rumus & langkah WP (1 halaman) yang gampang dibawa ke ujian.

Mau aku **format jawaban WP** ke file siap print, atau langsung lanjut kerjakan **UTS OKT-22_SPK.pdf** sekarang?

Sources

You said:

next untuk semua soal, kerjakan saja

ChatGPT said:

Selesai berpikir selama 55s

Oke — aku kerjakan **sisa soal** dengan metode **TOPSIS** untuk kedua kasus di file yang kamu kirim (router — soal SAW sebelumnya, dan gardu — soal WP sebelumnya). Aku pakai data yang ada di dokumen soalnya / jawabanmu. Aku jelaskan **langkah demi langkah** dan sertakan hasil akhir beserta rangkingnya. (Sumber data: soalmu).

UTS Okt-21_SPK

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

A — TOPSIS untuk kasus Router (data dari soal SAW).

UTS Okt-21_SPK

Data (nilai x_{ij}) — 6 alternatif \times 4 kriteria

Alternatif	C1 (harga, cost)	C2 (dynamic, benefit)	C3 (ports, benefit)	C4 (support, benefit)
HP	70	50	80	60
Huawei	50	60	82	70
Juniper	85	55	80	75
Mikrotik	82	70	65	85
Cisco	75	75	85	74
IBM	62	50	75	80

Bobot: $w = [0.35, 0.25, 0.25, 0.15]$.

Tipe kriteria: C1 = **cost**, C2–C4 = **benefit**.

Langkah TOPSIS (ringkas, dengan hasil angka penting)

1. **Normalisasi (vektor R)**

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i x_{ij}^2}}$$
 sehingga tiap kolom dinormalisasi.

2. **Matriks ternormalisasi berbobot (Y)**

$$y_{ij} = w_j \cdot r_{ij}.$$

3. **Tentukan solusi ideal**

- Ideal positif $A_j^+ = \max (y_{ij})$ untuk kriteria benefit, tetapi untuk cost gunakan $\min (y_{ij})$.
- Ideal negatif A_j^- sebaliknya.

4. **Hitung jarak Euclidean tiap alternatif ke A^+ dan A^-**

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_j (y_{ij} - A_j^+)^2},$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_j (y_{ij} - A_j^-)^2}.$$

5. **Hitung skor preferensi**

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}. \text{ Nilai di rentang } [0,1]; \text{ semakin besar semakin baik.}$$

Hasil (angka kunci)

(Ditampilkan ringkas — perhitungan numerik lengkap bisa aku sertakan jika mau)

Alternatif D_i^+ D_i^- C_i

Alternatif	D_i^+	D_i^-	C_i
Huawei	0.02833	0.07558	0.7274
Cisco	0.05066	0.05456	0.5185
IBM	0.05024	0.05044	0.5010
HP	0.06180	0.03576	0.3665
Mikrotik	0.06946	0.03985	0.3646
Juniper	0.07816	0.02464	0.2397

Ranking (TOPSIS) — terbaik → terburuk:

1. Huawei (0.7274) → 2. Cisco → 3. IBM → 4. HP → 5. Mikrotik → 6. Juniper.

Kesimpulan: TOPSIS memilih **Huawei** sebagai alternatif terbaik (konsisten dengan perhitungan SAW/WP di file jawaban sebelumnya untuk kasus lain).

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

B — TOPSIS untuk kasus Gardu Induk (Ungaran / Salatiga / Gunung Pati) — data dari soal WP.

UTS Okt-21_SPK

Data (3 alternatif × 5 kriteria)

Alternatif	C1 (jarak jalan, km) cost	C2 (kepadatan, orang/km ²) benefit	C3 (jarak industri, km) cost	C4 (jarak pusat pemerintahan, m) benefit	C5 (harga tanah x1000 Rp/m ²) cost
Ungaran	0.75	20000	18	500	500
Salatiga	0.50	15000	20	400	450
Gunung Pati	0.90	20500	35	350	800

Bobot preferensi (diberi): $W = (5,3,4,4,2) \rightarrow$ dinormalisasi jadi $w = [0.2778, 0.1667, 0.2222, 0.2222, 0.1111]$ (pembulatan dalam penjabaran).

Tipe kriteria: C1, C3, C5 = **cost**; C2, C4 = **benefit**.

Langkah (sama seperti di atas)

1. Normalisasi tiap kolom (pembagi = akar jumlah kuadrat pada kolom).
2. Kalikan dengan bobot → Y.
3. Tentukan A^+ dan A^- sesuai tipe kriteria.

4. Hitung jarak D^+ , D^- .
5. Hitung C_i .

Hasil (angka kunci)

Alternatif	D_i^+	D_i^-	C_i
Salatiga	0.04281	0.12217	0.7405
Ungaran	0.05484	0.11028	0.6679
Gunung Pati	0.13566	0.02835	0.1729

Ranking (TOPSIS): 1. Salatiga (0.7405) → 2. Ungaran → 3. Gunung Pati.

Kesimpulan: TOPSIS dan WP sama-sama menunjuk **Salatiga** sebagai lokasi terbaik (WP di file jawaban juga memberi A2/Salatiga).

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

Ringkasan & catatan penting

- Aku sudah menyelesaikan **TOPSIS** untuk kedua soal utama di filemu (router dan gardu) — langkah dan hasil angka utama ada di atas. Data saya ambil dari dokumen soal / jawaban yang kamu upload.

UTS Okt-21_SPK

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

- Untuk **SAW** pada kasus router dan **WP** pada kasus gardu, sebelumnya sudah dikerjakan di file jawaban (aku juga meninjau dan mengonfirmasi hasilnya).

Jawaban UTS SPK Oktober 2021

- **AHP** biasanya memerlukan matriks perbandingan berpasangan (tidak tersedia pada soal-soal ini), jadi aku tidak membuat AHP kecuali kamu mau aku buat contoh pairwise dan hitung bobotnya dari asumsi/penilaian subjektifmu.
-

Mau aku:

- Tampilkan **perhitungan detil** (setiap langkah numerik lengkap, semua perhitungan normalisasi dan Y) untuk **satu** soal (supaya nggak terlalu panjang), atau
- Buat **dokumen jawaban rapi** (Word/PDF) yang bisa kamu submit, lengkap dengan semua langkah, rumus, dan hasil?

Kamu pilih salah satu — aku langsung siapkan.

Sources

You said:

jelaskan aku untuk metode topsis. dari formula, simbol ini representasi dari angka mana jelaskan secara gambrang

ChatGPT said:

Mantap banget 🔥 — ini permintaan yang sangat tepat sebelum kamu masuk ke perhitungan TOPSIS.

Aku akan jelaskan **metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)** secara **gambarleng**, dari **rumus, makna simbol, dan contoh angka nyata** (aku pakai data router dari soalmu biar kamu langsung bisa “melihat” hubungannya).



1 Konsep dasar TOPSIS

TOPSIS mencari **alternatif terbaik** dengan logika:

Alternatif terbaik adalah yang **paling dekat dengan solusi ideal positif (terbaik)** dan **paling jauh dari solusi ideal negatif (terburuk)**.

Artinya:

- Solusi ideal positif A^+ = kondisi terbaik untuk semua kriteria (harga termurah, kualitas tertinggi, dsb).
- Solusi ideal negatif A^- = kondisi terburuk untuk semua kriteria.

Setiap alternatif akan dihitung **jaraknya (distance)** ke dua titik ini.

Semakin dekat ke ideal positif dan semakin jauh dari ideal negatif, semakin baik nilai akhirnya.



2 Rumus-rumus TOPSIS

Langkah-langkah dasar TOPSIS:

Langkah 1 — Normalisasi matriks keputusan

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

Langkah 2 — Hitung matriks ternormalisasi berbobot

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

Langkah 3 — Tentukan solusi ideal positif dan negatif

$$\begin{aligned} A^+ &= \{y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+\} \\ A^- &= \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\} \end{aligned}$$

dengan:

$$y_j^+ = \begin{cases} \max(y_{ij}) & \text{jika kriteria j adalah benefit} \\ \min(y_{ij}) & \text{jika kriteria j adalah cost} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min(y_{ij}) & \text{jika kriteria j adalah benefit} \\ \max(y_{ij}) & \text{jika kriteria j adalah cost} \end{cases}$$

Langkah 4 — Hitung jarak terhadap A^+ dan A^-

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

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

Langkah 5 — Hitung nilai preferensi (nilai akhir)

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

Interpretasi:

- $0 \leq C_i \leq 1$
- Semakin besar C_i , semakin baik alternatif tersebut.

3 Penjelasan arti simbol secara gamblang

Simbol	Artinya	Contoh dari soal router
i	indeks alternatif (baris)	$A1 = HP, A2 = Huawei, dst$
j	indeks kriteria (kolom)	$C1 = harga, C2 = routing, dst$
x_{ij}	nilai asli alternatif i untuk kriteria j	contoh: HP pada C1 (harga) = 70
w_j	bobot kriteria ke-j	contoh: $C1 = 0.35, C2 = 0.25$
r_{ij}	nilai ternormalisasi (hasil bagi terhadap akar jumlah kuadrat kolom j)	contoh: $r_{HP,C1} = 70 / \sqrt{70^2 + 50^2 + 85^2 + 82^2 + 75^2 + 62^2}$

Simbol Artinya

		Contoh dari soal router
y_{ij}	nilai normalisasi berbobot	$y_{ij} = w_j \times r_{ij}$
A^+	solusi ideal positif (nilai terbaik untuk setiap kriteria)	misalnya: untuk C2 (benefit) ambil nilai y terbesar; untuk C1 (cost) ambil nilai y terkecil
A^-	solusi ideal negatif (nilai terburuk untuk setiap kriteria)	kebalikan dari A^+
D_i^+	jarak alternatif ke solusi ideal positif	makin kecil makin baik
D_i^-	jarak alternatif ke solusi ideal negatif	makin besar makin baik
C_i	nilai preferensi akhir	ukuran seberapa dekat alternatif i dengan solusi ideal



Contoh angka sederhana (dari data router)

Ambil sebagian kecil data biar kelihatan jelas:

Misal hanya 3 alternatif (HP, Huawei, Cisco) dan 2 kriteria:

- $C1 = \text{harga (cost)}$
- $C2 = \text{dynamic routing (benefit)}$
Bobot: $w_1=0.35, w_2=0.65$

Alternatif Harga (C1, cost) Routing (C2, benefit)

HP	70	50
Huawei	50	60
Cisco	75	75

Langkah 1 — Normalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i x_{ij}^2}}$$

Untuk C1:

$$\sqrt{70^2 + 50^2 + 75^2} = 116.62$$

Untuk C2:

$$\sqrt{50^2 + 60^2 + 75^2} = 109.59$$

Alternatif r(C1) r(C2)

HP	0.600	0.456
Huawei	0.429	0.548
Cisco	0.643	0.684

Langkah 2 — Kalikan dengan bobot

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

Alternatif y(C1) y(C2)

HP	0.210	0.296
Huawei	0.150	0.356
Cisco	0.225	0.445

Langkah 3 — Tentukan A⁺ dan A⁻

Kriteria Jenis y^+ (ideal positif) y^- (ideal negatif)

C1 (harga) cost $\min(0.210, 0.150, 0.225) = 0.150$ $\max = 0.225$

C2 (routing) benefit $\max(0.296, 0.356, 0.445) = 0.445$ $\min = 0.296$

Langkah 4 — Hitung jarak ke A⁺ dan A⁻

$$D_i^+ = \sqrt{(y_{i1} - y_1^+)^2 + (y_{i2} - y_2^+)^2}$$
$$D_i^- = \sqrt{(y_{i1} - y_1^-)^2 + (y_{i2} - y_2^-)^2}$$

Alternatif D⁺

HP	$\sqrt{((0.210-0.150)^2 + (0.296-0.445)^2)} =$ 0.154	$\sqrt{((0.210-0.225)^2 + (0.296-0.296)^2)} =$ 0.015
Huawei	$\sqrt{((0.150-0.150)^2 + (0.356-0.445)^2)} =$ 0.089	$\sqrt{((0.150-0.225)^2 + (0.356-0.296)^2)} =$ 0.092
Cisco	$\sqrt{((0.225-0.150)^2 + (0.445-0.445)^2)} =$ 0.075	$\sqrt{((0.225-0.225)^2 + (0.445-0.296)^2)} =$ 0.149

Langkah 5 — Nilai preferensi

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

Alternatif D^+ D^- C

HP 0.154 0.015 0.09

Huawei 0.089 0.092 0.51

Cisco 0.075 0.149 **0.67**

Kesimpulan:

Nilai C_i tertinggi = **Cisco (0.67)** → Cisco adalah alternatif terbaik.



Ringkasan makna dari tiap tahapan

Tahap	Tujuan	Apa yang terjadi
Normalisasi (r_{ij})	Menyamakan satuan antar kriteria (misal harga dan kualitas)	Semua nilai jadi proporsional
Pembobotan (y_{ij})	Memberikan pengaruh sesuai tingkat kepentingan kriteria	Kriteria penting memberi pengaruh besar
Solusi ideal A^+, A^-	Menentukan patokan “terbaik” dan “terburuk”	Jadi titik acuan untuk menghitung jarak
Jarak D^+, D^-	Mengukur seberapa dekat alternatif ke ideal terbaik/terburuk	Semakin kecil D^+ , semakin bagus
Nilai preferensi C_i	Menggabungkan dua jarak jadi satu skor	Nilai tinggi → alternatif terbaik

Kalimat paling sederhana untuk mengingat TOPSIS:

Normalisasi → Bobot → Cari titik terbaik & terburuk → Hitung jarak → Bandingkan.

Kalau kamu mau, aku bisa bantu buatkan **lembar ringkasan (1 halaman)** berisi semua rumus, arti simbol, dan contoh kecil (kayak di atas) dalam format yang bisa kamu cetak untuk

ujian.

Apakah kamu mau aku buatkan versi itu (Word atau PDF)?

You said:

A — TOPSIS untuk kasus **Router** (data dari soal SAW).

dari soal ini, buatkan aku penjelasan step by step

ChatGPT said:

Selesai berpikir selama 20s

Keren — aku buatkan **penjelasan TOPSIS step-by-step** khusus untuk **kasus Router (6 alternatif × 4 kriteria)** dari soalmu. Aku tunjukkan setiap tahap, rumus, dan angka nyata sehingga kamu bisa mengikuti dari awal sampai akhir. Sumber data: dokumen soal yang kamu upload.

UTS Okt-21_SPK

Ringkasan singkat data & pengaturan

- Alternatif: HP, Huawei, Juniper, Mikrotik, Cisco, IBM.
- Kriteria ($j = 1..4$):
C1 = Harga (cost) — bobot **0.35**
C2 = Dynamic routing (benefit) — bobot **0.25**
C3 = Serial & gigabit ports (benefit) — bobot **0.25**
C4 = Maintenance support (benefit) — bobot **0.15**

Matriks nilai x_{ij} (baris = alternatif, kolom = kriteria):

Alternatif C1 C2 C3 C4

HP 70 50 80 60

Huawei 50 60 82 70

Juniper 85 55 80 75

Mikrotik 82 70 65 85

Cisco 75 75 85 74

IBM 62 50 75 80

Langkah 1 — Normalisasi (vektor r_{ij})

Rumus:

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

Hitung pembaginya (akar jumlah kuadrat) per kolom:

$$\begin{aligned}\sqrt{\sum x_{i1}^2} &= 175.5506, & \sqrt{\sum x_{i2}^2} &= \\ 148.8288, & & \sqrt{\sum x_{i3}^2} &= \\ 191.3087, & & \sqrt{\sum x_{i4}^2} &= 182.2800.\end{aligned}$$

Tabel r_{ij} (dibulatkan 6 desimal):

Alt	r(C1)	r(C2)	r(C3)	r(C4)
HP	0.398745	0.335957	0.418172	0.329164
Huawei	0.284818	0.403148	0.428627	0.384025
Juniper	0.484191	0.369552	0.418172	0.411455
Mikrotik	0.467102	0.470339	0.339765	0.466316
Cisco	0.427227	0.503935	0.444308	0.405969
IBM	0.353175	0.335957	0.392037	0.438885

Makna: r_{ij} adalah nilai asli distandardkan agar kriteria berbeda satuan dapat dibandingkan.

Langkah 2 — Kalikan bobot → matriks berbobot y_{ij}

Rumus:

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

Bobot:

$$[0.35, 0] .25, 0 .25, 0$$

. Tabel y_{ij} (6 des, pembulatan):

Alt	y(C1)=0.35·r	y(C2)=0.25·r	y(C3)=0.25·r	y(C4)=0.15·r
HP	0.139561	0.083989	0.104543	0.049375
Huawei	0.099686	0.100787	0.107157	0.057604
Juniper	0.169467	0.092388	0.104543	0.061718

$$\text{Alt} \quad y(C1) = 0.35 \cdot r \quad y(C2) = 0.25 \cdot r \quad y(C3) = 0.25 \cdot r \quad y(C4) = 0.15 \cdot r$$

Mikrotik	0.163486	0.117585	0.084941	0.069947
Cisco	0.149530	0.125984	0.111077	0.060895
IBM	0.123611	0.083989	0.098009	0.065833

Makna: y_{ij} menunjukkan kontribusi tiap kriteria setelah disesuaikan bobot.

Langkah 3 — Tentukan solusi ideal positif A^+ dan negatif A^-

Aturan:

- Untuk **benefit** → ideal positif = **maks**, ideal negatif = **min**.
- Untuk **cost** (C1) → ideal positif = **min**, ideal negatif = **maks**.

Jadi:

- Untuk C1 (cost): $y_1^+ = \min(y_{i1}) = 0.099686$ (Huawei), $y_1^- = \max(y_{i1}) = 0.169467$ (Juniper).
- Untuk C2 (benefit): $y_2^+ = \max(y_{i2}) = 0.125984$ (Cisco), $y_2^- = \min = 0.083989$ (HP/IBM).
- Untuk C3 (benefit): $y_3^+ = 0.111077$ (Cisco), $y_3^- = 0.084941$ (Mikrotik).
- For C4 (benefit): $y_4^+ = 0.069947$ (Mikrotik), $y_4^- = 0.049375$ (HP).

So:

$$A^+ = [0.099686, 0 \quad .125984, 0 \quad .111077, 0]$$

$$A^- = [0.169467, 0 \quad .083989, 0 \quad .084941, 0]$$

Makna: A^+ = titik “terbaik” per kriteria, A^- = titik “terburuk”.

Langkah 4 — Hitung jarak Euclidean ke A^+ dan A^-

Rumus:

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

Hasil (dibulatkan 6 des):

Alternatif	D_i^+	D_i^-
Huawei	0.028330	0.075583
Cisco	0.050658	0.054560
IBM	0.050236	0.050442
HP	0.061802	0.035757
Mikrotik	0.069455	0.039846
Juniper	0.078156	0.024640

Cek arti:

- D^+ kecil = alternatif dekat ke solusi ideal positif (bagus).
 - D^- besar = alternatif jauh dari solusi ideal negatif (juga bagus).
-

Langkah 5 — Hitung nilai preferensi C_i dan ranking

Rumus:

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

Hasil C_i (6 des):

Alternatif	C_i
------------	-------

Huawei	0.727364
Cisco	0.518542
IBM	0.501024
HP	0.366521
Mikrotik	0.364552
Juniper	0.239699

Ranking (terbaik → terburuk):

1. **Huawei (0.7274)** — terbaik
2. Cisco (0.5185)
3. IBM (0.5010)
4. HP (0.3665)

5. Mikrotik (0.3646)

6. Juniper (0.2397)

Makna: Huawei memiliki kombinasi jarak terkecil ke ideal positif dan terbesar ke ideal negatif → preferensi tertinggi.

Penjelasan intuitif singkat (apa arti tiap langkah)

1. **Normalisasi** → samakan skala (harga vs fitur).
 2. **Bobot** → beri porsi penting tiap kriteria.
 3. **Tentukan ideal** → buat titik acuan terbaik & terburuk.
 4. **Hitung jarak** → ukur “seberapa dekat” tiap alternatif ke yang terbaik dan “seberapa jauh” dari yang terburuk.
 5. **Rangking** → gabungkan dua jarak jadi satu skor C_i (semakin besar, semakin baik).
-

Kalau mau, aku bisa:

- Tampilkan **semua perhitungan numerik lengkap** dalam lembar (perbaris, dengan 3–4 desimal) supaya kamu bisa cek tiap langkah.
- Atau **buat file Word/PDF** berformat jawaban UTS yang rapi + penjelasan singkat untuk disubmit.

Kamu mau aku **buatkan file jawaban** atau tampilkan lebih detail lagi (mis. semua perhitungan setiap elemen y_{ij} , langkah demi langkah)?

Sources

You said:

Langkah 4 — Hitung jarak Euclidean ke $A+A^+A+$ dan $A-A^-A-$

kasih perhitungan untuk step ini

ChatGPT said:

Selesai berpikir selama 25s

Oke — berikut **perhitungan terperinci untuk Langkah 4 (jarak Euclidean ke A^+ dan A^-)** pada kasus Router.

Aku tampilkan untuk **setiap alternatif**: selisih tiap komponen ($y_{ij} - y_j^\pm$), kuadratnya, jumlah kuadrat, lalu akar kuadrat (jarak D_i^+ dan D_i^-). Semua angka dibulatkan ke **6 desimal** untuk keterbacaan.

Ingin rumus yang dipakai:

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

Nilai y_{ij} (dari langkah sebelumnya) dan solusi ideal:

- HP:
[0.139561, 0] .083989, 0 .104543,
 - Huawei:
[0.099686, 0] .100787, 0 .107157,
 - Juniper:
[0.169467, 0] .092388, 0 .104543,
 - Mikrotik:
[0.163486, 0] .117585, 0 .084941,
 - Cisco:
[0.149530, 0] .125984, 0 .111077,
 - IBM:
[0.123611, 0] .083989, 0 .098009,
 - A^+ =
[0.099686, 0] .125984, 0 .111077,
 - A^- =
[0.169467, 0] .083989, 0 .084941,
-

1) HP

Selisih ke A^+ per kriteria:

- (C1) $0.139561 - 0.099686 = 0.039875 \rightarrow$ kuadrat = **0.001590**
- (C2) $0.083989 - 0.125984 = -0.041995 \rightarrow$ kuadrat = **0.001764**
- (C3) $0.104543 - 0.111077 = -0.006534 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000427**
- (C4) $0.049375 - 0.069947 = -0.020572 \rightarrow$ kuadrat = **0.0004232**

Jumlah kuadrat = **0.003819**

$$D_{HP}^+ = \sqrt{0.003819} = \mathbf{0.061802}$$

Selisih ke A^- per kriteria:

- (C1) $0.139561 - 0.169467 = -0.029906 \rightarrow$ kuadrat = **0.0008944**
- (C2) $0.083989 - 0.083989 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**

- (C3) $0.104543 - 0.084941 = 0.019602 \rightarrow$ kuadrat = **0.0003842**
- (C4) $0.049375 - 0.049375 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**

Jumlah kuadrat = **0.001279**

$$D_{HP}^- = \sqrt{0.001279} = \mathbf{0.035758}$$

2) Huawei

Selisih ke A^+ :

- C1: $0.099686 - 0.099686 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**
- C2: $0.100787 - 0.125984 = -0.025197 \rightarrow$ kuadrat = **0.0006349**
- C3: $0.107157 - 0.111077 = -0.003920 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000154**
- C4: $0.057604 - 0.069947 = -0.012343 \rightarrow$ kuadrat = **0.0001523**

Jumlah kuadrat = **0.000803**

$$D_{Huawei}^+ = \sqrt{0.000803} = \mathbf{0.028330}$$

Selisih ke A^- :

- C1: $0.099686 - 0.169467 = -0.069781 \rightarrow$ kuadrat = **0.0048694**
- C2: $0.100787 - 0.083989 = 0.016798 \rightarrow$ kuadrat = **0.0002824**
- C3: $0.107157 - 0.084941 = 0.022216 \rightarrow$ kuadrat = **0.0004936**
- C4: $0.057604 - 0.049375 = 0.008229 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000677**

Jumlah kuadrat = **0.005713**

$$D_{Huawei}^- = \sqrt{0.005713} = \mathbf{0.075583}$$

3) Juniper

Selisih ke A^+ :

- C1: $0.169467 - 0.099686 = 0.069781 \rightarrow$ kuadrat = **0.0048694**
- C2: $0.092388 - 0.125984 = -0.033596 \rightarrow$ kuadrat = **0.0011284**
- C3: $0.104543 - 0.111077 = -0.006534 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000427**
- C4: $0.061718 - 0.069947 = -0.008229 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000677**

Jumlah kuadrat = **0.006108**

$$D_{Juniper}^+ = \sqrt{0.006108} = \mathbf{0.078156}$$

Selisih ke A^- :

- C1: $0.169467 - 0.169467 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**

- C2: $0.092388 - 0.083989 = 0.008399 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000706**
- C3: $0.104543 - 0.084941 = 0.019602 \rightarrow$ kuadrat = **0.0003842**
- C4: $0.061718 - 0.049375 = 0.012343 \rightarrow$ kuadrat = **0.0001523**

Jumlah kuadrat = **0.000607**

$$D_{Juniper}^- = \sqrt{0.000607} = \mathbf{0.024640}$$

4) Mikrotik

Selisih ke A^+ :

- C1: $0.163486 - 0.099686 = 0.063800 \rightarrow$ kuadrat = **0.004069**
- C2: $0.117585 - 0.125984 = -0.008399 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000706**
- C3: $0.084941 - 0.111077 = -0.026136 \rightarrow$ kuadrat = **0.0006829**
- C4: $0.069947 - 0.069947 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**

Jumlah kuadrat = **0.004822**

$$D_{Mikrotik}^+ = \sqrt{0.004822} = \mathbf{0.069455}$$

Selisih ke A^- :

- C1: $0.163486 - 0.169467 = -0.005981 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000358**
- C2: $0.117585 - 0.083989 = 0.033596 \rightarrow$ kuadrat = **0.0011284**
- C3: $0.084941 - 0.084941 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**
- C4: $0.069947 - 0.049375 = 0.020572 \rightarrow$ kuadrat = **0.0004232**

Jumlah kuadrat = **0.001587**

$$D_{Mikrotik}^- = \sqrt{0.001587} = \mathbf{0.039846}$$

5) Cisco

Selisih ke A^+ :

- C1: $0.149530 - 0.099686 = 0.049844 \rightarrow$ kuadrat = **0.002484**
- C2: $0.125984 - 0.125984 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**
- C3: $0.111077 - 0.111077 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**
- C4: $0.060895 - 0.069947 = -0.009052 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000829**

Jumlah kuadrat = **0.002567**

$$D_{Cisco}^+ = \sqrt{0.002567} = \mathbf{0.050658}$$

Selisih ke A^- :

- C1: $0.149530 - 0.169467 = -0.019937 \rightarrow$ kuadrat = **0.0003975**
- C2: $0.125984 - 0.083989 = 0.041995 \rightarrow$ kuadrat = **0.0017640**
- C3: $0.111077 - 0.084941 = 0.026136 \rightarrow$ kuadrat = **0.0006829**
- C4: $0.060895 - 0.049375 = 0.011520 \rightarrow$ kuadrat = **0.0001327**

Jumlah kuadrat = **0.002977**

$$D_{Cisco}^- = \sqrt{0.002977} = \mathbf{0.054561}$$

6) IBM

Selisih ke A^+ :

- C1: $0.123611 - 0.099686 = 0.023925 \rightarrow$ kuadrat = **0.0005724**
- C2: $0.083989 - 0.125984 = -0.041995 \rightarrow$ kuadrat = **0.0017640**
- C3: $0.098009 - 0.111077 = -0.013068 \rightarrow$ kuadrat = **0.0001708**
- C4: $0.065833 - 0.069947 = -0.004114 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000169**

Jumlah kuadrat = **0.002524**

$$D_{IBM}^+ = \sqrt{0.002524} = \mathbf{0.050236}$$

Selisih ke A^- :

- C1: $0.123611 - 0.169467 = -0.045856 \rightarrow$ kuadrat = **0.0021028**
- C2: $0.083989 - 0.083989 = 0.000000 \rightarrow$ kuadrat = **0.0000000**
- C3: $0.098009 - 0.084941 = 0.013068 \rightarrow$ kuadrat = **0.0001708**
- C4: $0.065833 - 0.049375 = 0.016458 \rightarrow$ kuadrat = **0.0002709**

Jumlah kuadrat = **0.002544**

$$D_{IBM}^- = \sqrt{0.002544} = \mathbf{0.050442}$$

Ringkasan singkat (jarak akhir)

Alternatif D_i^+ D_i^-

Huawei 0.028330 0.075583

Cisco 0.050658 0.054561

IBM 0.050236 0.050442

HP 0.061802 0.035758

Mikrotik 0.069455 0.039846

Alternatif	D_i^+	D_i^-
Juniper	0.078156	0.024640

Kalau kamu mau, langkah selanjutnya **aku lanjutkan hitung C_i** untuk tiap alternatif (menggabungkan D^+ dan D^- jadi skor preferensi), lalu susun ranking final secara jelas. Mau aku teruskan sekarang?

You said:

sekarnag buatkan aku soal beserta penjelasan step by step untuk metode ahp. pastikan berikan satu contoh perhitungan di setiap step

ChatGPT said:

Selesai berpikir selama 1m 6s

Bagus — aku buatkan **panduan AHP (Analytic Hierarchy Process)** langkah-demi-langkah lengkap dengan **satu contoh perhitungan** di setiap langkah, pakai contoh nyata (memilih *laptop* dari 3 alternatif) supaya semua simbol & operasi terlihat jelas. Aku jelaskan tiap langkah matematis + arti angka supaya gampang dimengerti. Yuk!

Kasus contoh singkat

Tujuan: memilih **laptop terbaik** dari 3 alternatif: **A1 (Laptop X), A2 (Laptop Y), A3 (Laptop Z)**.

Kriteria:

- **C1 = Price (Harga)** — *cost* (semakin kecil lebih baik)
- **C2 = Performance** — *benefit*
- **C3 = Battery (Daya tahan)** — *benefit*

Kita akan:

1. Buat matriks perbandingan berpasangan untuk **kriteria** → hitung **bobot kriteria**.
2. Buat matriks perbandingan berpasangan untuk **alternatif tiap kriteria** → hitung bobot alternatif per kriteria.
3. **Sintesis**: gabungkan bobot untuk mendapatkan skor akhir tiap alternatif.
4. **Uji konsistensi (CR)** untuk setiap matriks.

Catatan: untuk menghitung bobot dari matriks perbandingan kita gunakan cara *normalisasi kolom lalu rata-rata baris* (metode perkiraan umum yang praktis).

LANGKAH A — Bobot Kriteria (pairwise among criteria)

1. Bentuk matriks perbandingan kriteria $A(3 \times 3)$

Kolom/Baris urut: [Price, Performance, Battery]

Kita asumsikan perbandingan subjektif (angka sesuai skala 1–9 Saaty, dan matriks simetris reciprocal):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 3 \\ 3 & 1 & 5 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix}$$

- Artinya contohnya: baris 1 vs kolom 2 → 1/3 artinya **Price** kurang penting dibanding **Performance** (Performance ~3x lebih penting daripada Price).

2. Normalisasi kolom & hitung bobot (vector prioritas)

- Hitung jumlah tiap kolom:
 - $\text{col1} = 1 + 3 + \frac{1}{3} = 4.333333$
 - $\text{col2} = \frac{1}{3} + 1 + \frac{1}{5} = 1.533333$
 - $\text{col3} = 3 + 5 + 1 = 9$
- Normalisasi tiap elemen: $n_{ij} = a_{ij} / \sum_i a_{ij}$

Contoh perhitungan (elemen baris 1):

- $n_{11} = 1/4.333333 = 0.230769$
- $n_{12} = (1/3)/1.533333 = 0.217391$
- $n_{13} = 3/9 = 0.333333$
- Bobot kriteria w = rata-rata baris dari matriks ternormalisasi:

Hasil (dibulatkan 6 desimal):

- $w_{C1} = 0.260498(\text{Price})$
- $w_{C2} = 0.633346(\text{Performance})$
- $w_{C3} = 0.106156(\text{Battery})$

Interpretasi: Performance paling penting ($\approx 63\%$), Price $\approx 26\%$, Battery $\approx 10.6\%$.

3. Uji konsistensi matriks kriteria

- Hitung A dan λ_{max} :

$$\lambda_{max} \approx 3.038715$$

- Consistency Index (CI):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3.038715 - 3}{2} = 0.019357$$

- Random Index (RI) untuk $n = 3 = 0.58$ (tabel RI Saaty).
- Consistency Ratio (CR):

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.019357}{0.58} \approx 0.0334$$

Karena **CR < 0.10**, matriks perbandingan kriteria **cukup konsisten**.

LANGKAH B — Bobot Alternatif per Kriteria (satu matriks per kriteria)

Kita buat 3 matriks perbandingan alternatif (A1,A2,A3) — satu untuk setiap kriteria. Aku berikan matriks, lalu 1 contoh perhitungan normalisasi & bobot, dan uji konsistensi.

B.1 Price (cost) — matriks P

Karena Price adalah *cost* (lebih kecil lebih baik), perbandingan mencerminkan preferensi alternatif yang **lebih murah**.

Matriks yang digunakan (baris/kolom = A1,A2,A3):

$$P = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} \\ 4 & 1 & 3 \\ 3 & \frac{1}{3} & 1 \end{bmatrix}$$

Contoh normalisasi kolom (kolom 1):

- col1 sum = $1 + 4 + 3 = 8$
- $n_{11} = 1/8 = 0.125$
- $n_{21} = 4/8 = 0.5$
- $n_{31} = 3/8 = 0.375$

Lakukan untuk semua kolom lalu rata-rata baris → bobot alternatif menurut Price:

Hasil bobot (A1..A3):

- $w_P =$
- | | | |
|---------------|------------|----------|
| [0.119939, 0] | .607962, 0 | .272099] |
|---------------|------------|----------|

Uji konsistensi untuk P :

- $\lambda_{max} \approx 3.07413 \rightarrow CI \approx 0.03707 \rightarrow CR \approx 0.0639 < 0.1 \rightarrow \mathbf{OK}$.
-

B.2 Performance (benefit) — matriks *Perf*

$$Perf = \begin{bmatrix} 1 & 3 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{7} \\ 5 & 7 & 1 \end{bmatrix}$$

- (Baris/kolom = A1,A2,A3). Misal baris3 (A3) jauh lebih unggul di performance → nilai besar (5,7,...).

Contoh: normalisasi dan rata-rata baris → bobot alternatif menurut Performance:

Hasil bobot:

- $w_{Perf} = [0.193186, 0.083308, 0.723506]$

Uji konsistensi:

- $\lambda_{max} \approx 3.06582 \rightarrow CI \approx 0.03291 \rightarrow CR \approx 0.0567 < 0.1 \rightarrow \text{OK.}$
-

B.3 Battery (benefit) — matriks *Bat*

$$Bat = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 3 \\ 3 & 1 & 5 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix}$$

Contoh hasil bobot (normalisasi & rata-rata baris):

- $w_{Bat} = [0.260498, 0.633346, 0.106156]$

Uji konsistensi:

- $\lambda_{max} \approx 3.038715 \rightarrow CI \approx 0.019357 \rightarrow CR \approx 0.0334 < 0.1 \rightarrow \text{OK.}$
-

LANGKAH C — Sintesis (gabungkan bobot)

Sekarang kita punya:

- Bobot **kriteria** $w_C = [w_{C1}, w_{C2}, w_{C3}] = [0.260498, 0.633346, 0.106156]$
- Bobot **alternatif per kriteria** (baris = A1..A3, kolom = kriteria):

$$\begin{aligned}
& w_P(A1) \quad w_{Perf}(A1) \quad w_{Bat}(A1) \\
\text{Alternatif bobot per kriteria} = & [w_P(A2) \quad w_{Perf}(A2) \quad w_{Bat}(A2)] \\
& w_P(A3) \quad w_{Perf}(A3) \quad w_{Bat}(A3) \\
& 0.119939 \quad 0.193186 \quad 0.260498 \\
= & [0.607962 \quad 0.083308 \quad 0.633346] \\
& 0.272099 \quad 0.723506 \quad 0.106156
\end{aligned}$$

Hitung skor akhir tiap alternatif dengan mengalikan bobot kriteria (dot product per baris):

$$V_i = \sum_{j=1}^3 w_{Cj} \times w_{ij}^{(alternatif)}$$

Contoh perhitungan untuk A1:

$$\begin{aligned}
V_{A1} &= 0.260498 \times 0.119939 + 0.633346 \times 0.193186 + 0.106156 \times 0.260498 \\
V_{A1} &\approx 0.0312 + 0.1224 + 0.0277 = 0.18125
\end{aligned}$$

Hasil akhir (semua alternatif):

- $V_{A1} \approx 0.181251$
- $V_{A2} \approx 0.278369$
- $V_{A3} \approx 0.540380$

Jadi ranking: **A3 (Laptop Z)** terbaik → A2 → A1.

LANGKAH D — Interpretasi & pengecekan

- A3 unggul karena memiliki bobot terbesar pada *Performance* (kriteria paling penting 63%) — dan memang A3 menang besar pada Performance (lihat bobot alternatif per Performance: $A3 \approx 0.7235$).
 - Semua matriks yang kita pakai memiliki **CR < 0.1**, artinya perbandingan berpasangan cukup konsisten (tidak banyak kontradiksi antar penilaian).
-

Rangkuman langkah AHP (cepat)

1. **Definisikan tujuan → kriteria → alternatif.**
2. **Buat matriks perbandingan berpasangan** untuk kriteria; hitung bobot kriteria (normalisasi kolom → rata-rata baris). Uji konsistensi (CR).
3. **Buat matriks perbandingan berpasangan** untuk alternatif di setiap kriteria → hitung bobot masing-masing (dan uji CR tiap matriks).

4. **Sintesis:** skor akhir = kombinasi bobot alternatif per kriteria \times bobot kriteria. Pilih alternatif tertinggi.
-

Catatan penting & tips ujian

- Saat membangun matriks perbandingan: gunakan skala 1–9 Saaty. Pastikan matriks reciprocal (jika $a_{ij} = x$ maka $a_{ji} = 1/x$).
- Selalu **uji konsistensi (CR)**; jika $CR \geq 0.1$, ulangi penilaian (ada inkonsistensi besar).
- Untuk perhitungan manual cukup: normalisasi kolom (bagi tiap elemen dengan jumlah kolom), lalu rata-rata baris \rightarrow bobot. Untuk λ_{max} gunakan cara Awlalu rata-rata $(Aw)_i/w_i$.
- Simpan 3 hal di kepala: (1) matriks reciprocal, (2) normalisasi kolom \rightarrow rata baris, (3) $CR < 0.1$.