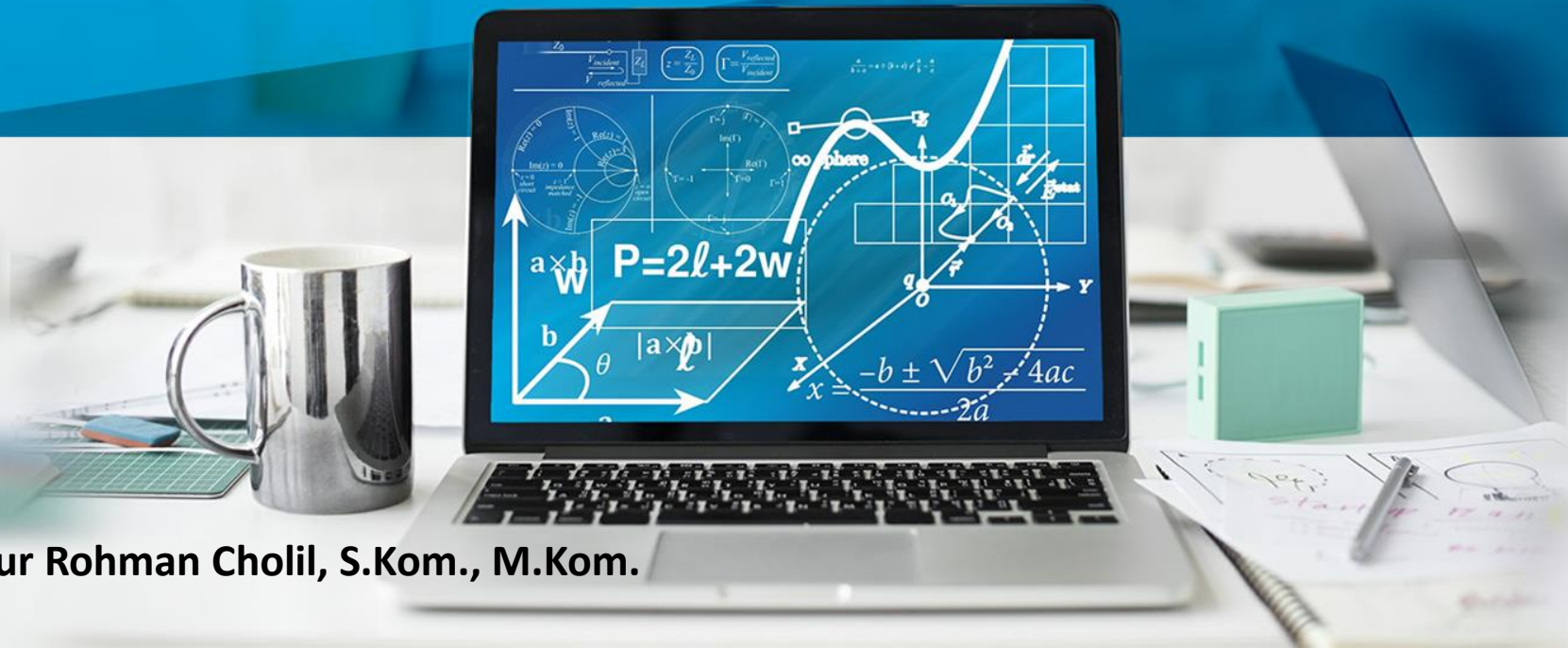


METODE AHP

(Analytical Hierarchy Process)

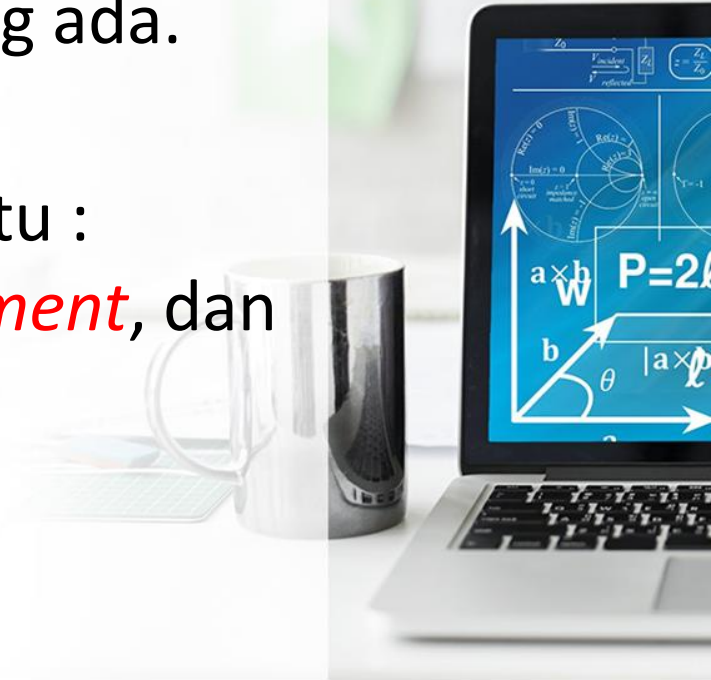


Saifur Rohman Cholil, S.Kom., M.Kom.

- ❑ Metode AHP dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty, seorang Guru Besar Matematika dari University of Pittsburgh pada tahun 1970.
- ❑ AHP merupakan metode pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternatif yang dipilih berdasarkan pertimbangan semua kriteria terkait.



- ❑ Kriteria memiliki derajat kepentingan yang berbeda-beda; demikian pula halnya alternatif memiliki preferensi yang berbeda menurut masing-masing kriteria yang ada.
- ❑ Terdapat tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah dalam AHP, yaitu :
Decomposition, Comparative Judgement, dan Logical Consistency.



□ Tahapan metode AHP :

1. Dekomposisi masalah

2. Penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen

3. Penyusunan matriks dan uji konsistensi

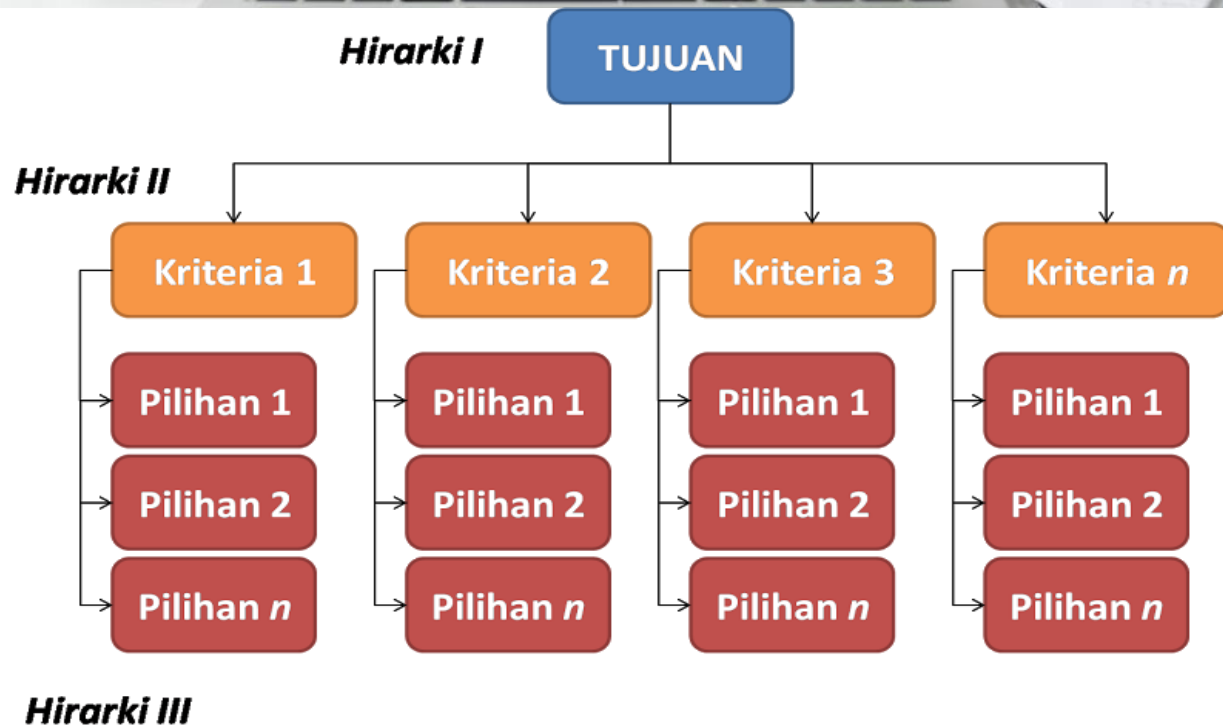
4. Penetapan prioritas pada masing-masing hirarki

5. Sintesis (iterasi matriks) dari prioritas dan penetapan alternatif terbaik



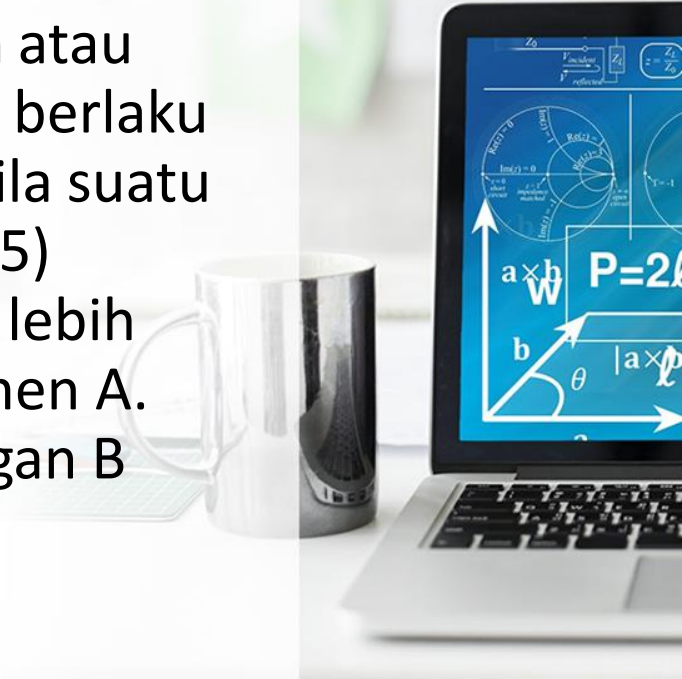
- ❑ Dekomposisi masalah/menyusun hirarki
 - Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (**goal**) yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional.
 - Dengan kata lain, satu tujuan (goal) yang utuh, didekomposisi (dipecahkan) kedalam unsur penyusunanya.
 - Setelah kriteria ditetapkan, selanjutnya adalah menentukan alternatif atau pilihan penyelesaian masalah.





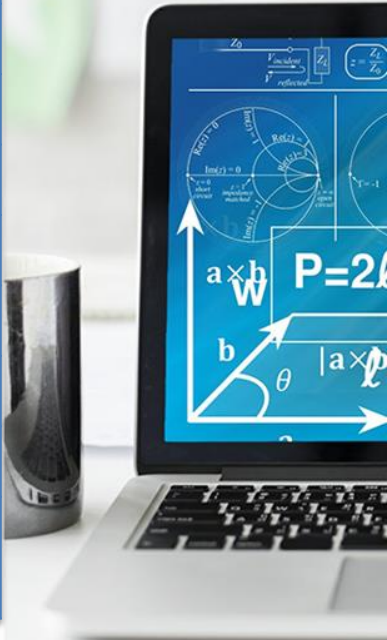
❑ Penilaian / Perbandingan Elemen

- Penilaian atau pembobotan dimaksudkan untuk membandingkan nilai pada masing-masing kriteria guna mencapai tujuan.
- Dalam pembobotan tingkat kepentingan atau penilaian perbandingan berpasangan ini berlaku hukum **aksioma reciprocal**, artinya apabila suatu elemen A dinilai lebih esensial/penting (5) dibandingkan dengan elemen B, maka B lebih esensial $1/5$ dibandingkan dengan elemen A. Apabila elemen A sama pentingnya dengan B maka masing-masing bernilai = 1.



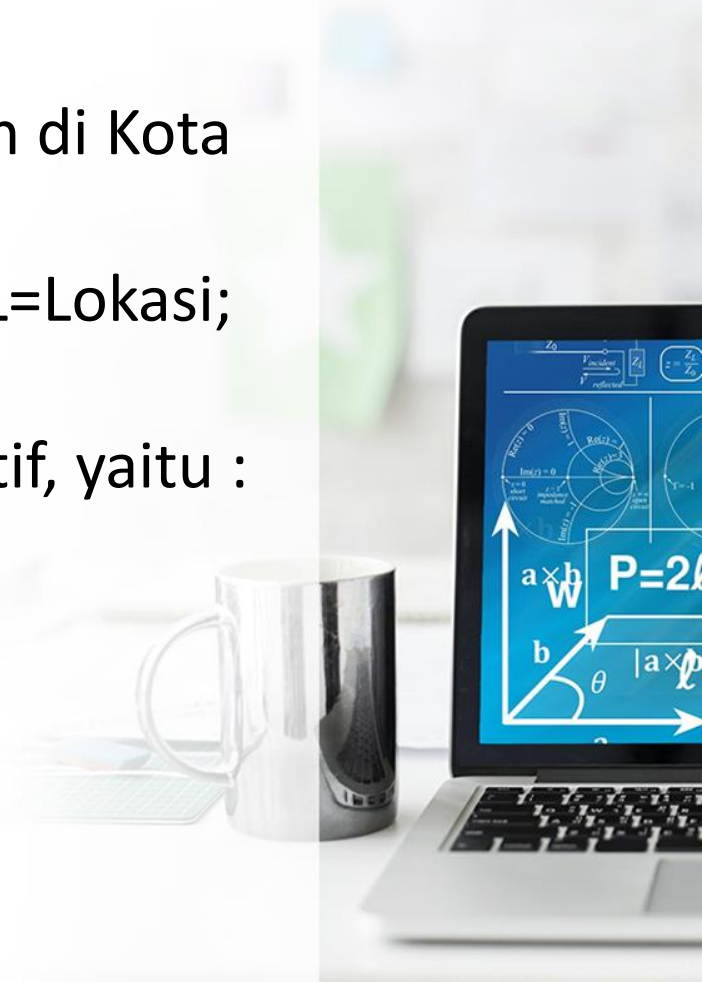
Penilaian / Perbandingan Elemen

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
2	A mendekati sedikit lebih penting dari B
3	A sedikit lebih penting dari B
4	A mendekati lebih penting dari B
5	A lebih penting dari B
6	A mendekati sangat penting dari B
7	A sangat penting dari B
8	A mendekati mutlak sangat penting dari B
9	A mutlak sangat penting dari B
Kebalikan	Jika alternatif 1 dibandingkan dengan alternatif 2 nilainya 3, maka alternatif 2 dibandingkan dengan alternatif 1 nilainya 1/3



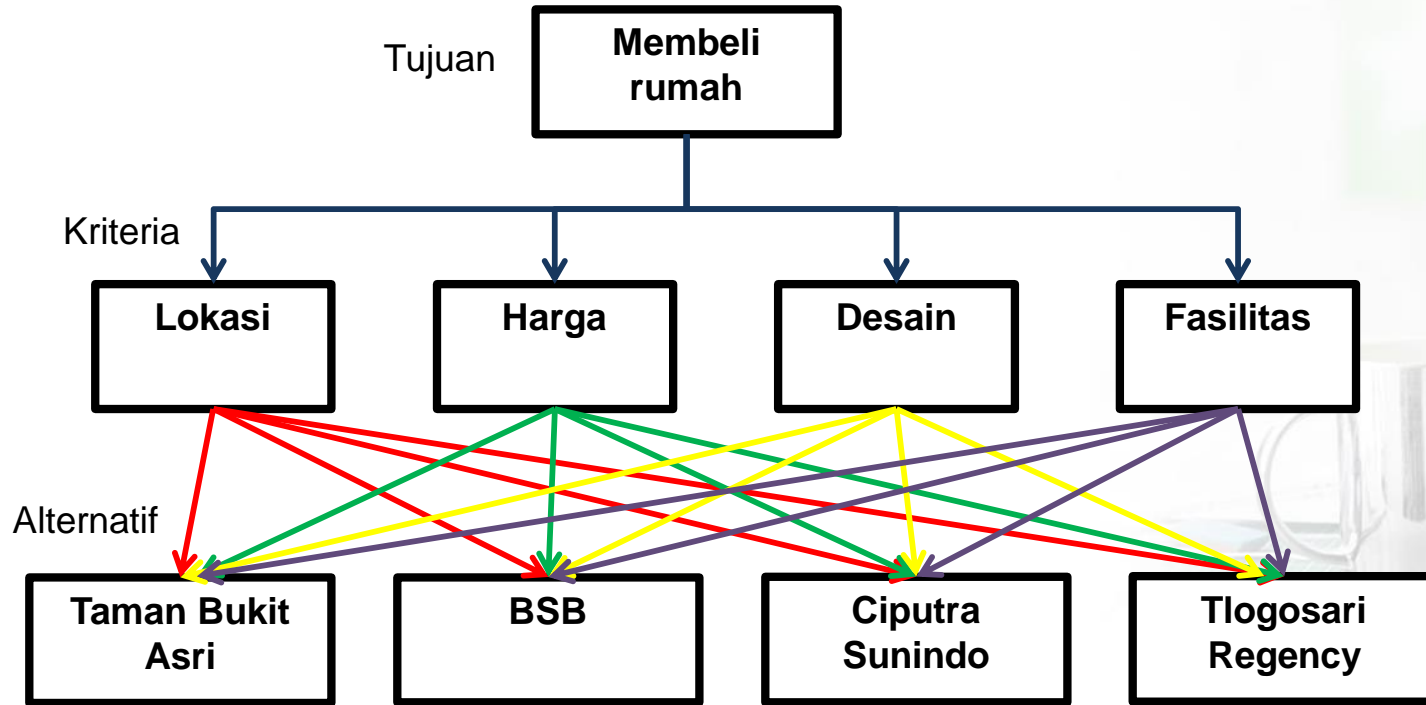
Contoh :

- ❑ Seseorang ingin membeli sebuah rumah di Kota Semarang.
- ❑ Kriteria untuk memilih rumah adalah : L=Lokasi; H=Harga; D=Desain; F=Fasilitas.
- ❑ Ada 4 lokasi yang akan menjadi alternatif, yaitu :
 - A1 = Taman Bukit Asri (TBA)
 - A2 = Bukit Semarang Baru (BSB)
 - A3 = Ciputra Sunindo (CS)
 - A4 = Tlogosari Regency (TR)



Jawab :

☐ Menyusun hirarki



❑ Membuat matrik perbandingan

	L	H	D	F
L	1	B1	B2	B3
H	A1	1	B4	B5
D	A2	A4	1	B6
F	A3	A5	A6	1

- ✓ Pada bagian A1,A2 dan An adalah tempat input yang kita inputkan berdasarkan perbandingan nilai.
- ✓ Untuk **kriteria yang dibandingkan sama** maka nilai yang dihasilkan adalah "1".



❑ Membuat matrik perbandingan

- ✓ Misalnya perbandingan kriteria **Lokasi** yang bagian atas dengan **Lokasi** bagian samping, karena sama-sama Lokasi maka nilainya adalah 1.
- ✓ Sedangkan pada bagian B1, B2 dan Bn adalah nilai perbandingan kebalikan dari A1, A2 dan An.
- ✓ Misalnya $A1 = 2$ maka nilai $B1 = 1/2$, begitu juga dengan $A2 = 1/5$ maka $B2 = 5$.
- ✓ Semua nilai yang ada pada A akan dibalik untuk daerah B dan terkesan Matrik tersebut berbentuk (L), yakni A1, A2 dan A3 berbanding kebalik dengan B1, B2, B3 begitu juga dengan yang lain.

	L	H	D	F
L	1	B1	B2	B3
H	A1	1	B4	B5
D	A2	A4	1	B6
F	A3	A5	A6	1

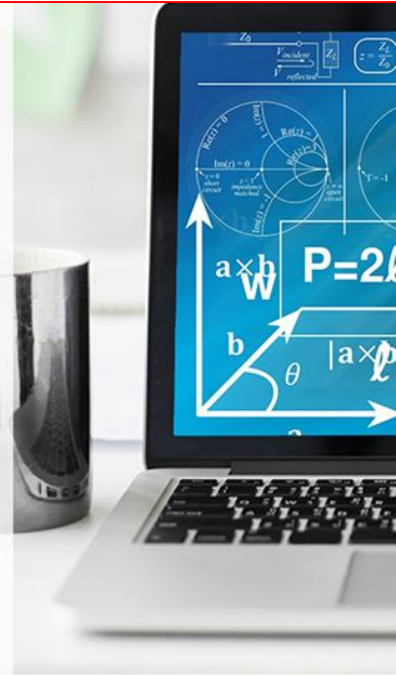


□ Menjumlahkan nilai matrik

Hasil dari analisis diperoleh perhitungan pembobotan untuk semua kriteria yaitu :

- ✓ Harga : Lokasi → 2, Harga mendekati sedikit lebih penting dari Lokasi
- ✓ Desain : Lokasi → 3, Desain sedikit lebih penting dari Lokasi
- ✓ Fasilitas : Lokasi → 5, Fasilitas lebih penting dari Lokasi
- ✓ Desain : Harga → 3, Desain sedikit lebih penting dari Harga
- ✓ Fasilitas : Harga → 4, Fasilitas mendekati lebih penting dari Harga
- ✓ Fasilitas : Desain → 2, Fasilitas mendekati sedikit lebih dipilih dari Desain

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
2	A mendekati sedikit lebih penting dari B
3	A sedikit lebih penting dari B
4	A mendekati lebih penting dari B
5	A lebih penting dari B
6	A mendekati sangat penting dari B
7	A sangat penting dari B
8	A mendekati mutlak sangat penting dari B
9	A mutlak sangat penting dari B
Kebalikan	Jika alternatif 1 dibandingkan dengan alternatif 2 nilainya 3, maka alternatif 2 dibandingkan dengan alternatif 1 nilainya 1/3



	L	H	D	F
L	1	1/2	1/3	1/5
H	2	1	1/3	1/4
D	3	3	1	1/2
F	5	4	2	1

- ✓ Harga : Lokasi → 2, Harga mendekati sedikit lebih penting dari Lokasi
- ✓ Desain : Lokasi → 3, Desain sedikit lebih penting dari Lokasi
- ✓ Fasilitas : Lokasi → 5, Fasilitas lebih penting dari Lokasi
- ✓ Desain : Harga → 3, Desain sedikit lebih penting dari Harga
- ✓ Fasilitas : Harga → 4, Fasilitas mendekati lebih penting dari Harga
- ✓ Fasilitas : Desain → 2, Fasilitas mendekati sedikit lebih dipilih dari Desain

Merubah ke bentuk desimal



	L	H	D	F
L	1	0,5	0,33	0,20
H	2	1	0,33	0,25
D	3	3	1	0,5
F	5	4	2	1
Total	11	8,5	3,66	1,95



□ Normalisasi

	L	H	D	F
L	1	0,5	0,33	0,20
H	2	1	0,33	0,25
D	3	3	1	0,5
F	5	4	2	1
Total	11	8,5	3,66	1,95

- ✓ Pada tahap normalisasi dilakukan pembagian dengan jumlah dari baris.
- ✓ Misalnya nilai 1, 2, 3 dan 5 dibagi 11,
- ✓ 0,5, 1, 3, dan 4 dibagi 8,5 dan seterusnya.



Hasil normalisasi

	L	H	D	F	P. Vektor	Bobot
L	0,090	0,058	0,090	0,102	0,340	0,085
H	0,181	0,117	0,090	0,128	0,516	0,129
D	0,272	0,352	0,273	0,256	1,153	0,288
F	0,454	0,470	0,546	0,512	1,982	0,495

	L	H	D	F
L	1	0,5	0,33	0,20
H	2	1	0,33	0,25
D	3	3	1	0,5
F	5	4	2	1
Total	11	8,5	3,66	1,95

- ✓ **Prioritas Vektor** diperoleh dari penjumlahan tiap baris
- ✓ **Bobot** diperoleh dari **P. Vektor** / **n matrik**, matrik yang digunakan adalah 4 x 4 jadi $n = 4$



❑ Menentukan Eigen Value

Menentukan eigen value dengan perkalian antara bobot yang didapat dari normalisasi dengan total matrik pertama.

$$0,085 \times 11 = 0,935$$

$$0,129 \times 8,5 = 1,096$$

$$0,288 \times 3,66 = 1,054$$

$$0,496 \times 1,95 = 0,967$$

Sehingga didapat nilai eigen value =

$$0,935 + 1,096 + 1,054 + 0,967 = 4,052$$

	L	H	D	F	P. Vektor	Bobot
L	0,090	0,058	0,090	0,102	0,340	0,085
H	0,181	0,117	0,090	0,128	0,516	0,129
D	0,272	0,352	0,273	0,256	1,153	0,288
F	0,454	0,470	0,546	0,512	1,982	0,495

	L	H	D	F
L	1	0,5	0,33	0,20
H	2	1	0,33	0,25
D	3	3	1	0,5
F	5	4	2	1
Total	11	8,5	3,66	1,95

❑ Menentukan Nilai **Consistency Index** (CI) dan **Consistency Ratio** (CR)

$$\begin{aligned} CI &= \frac{(eigen\ value - n)}{(n - 1)} \\ &= \frac{(4,052 - 4)}{(4 - 1)} \\ &= \frac{0,052}{3} \\ &= 0,017 \end{aligned}$$

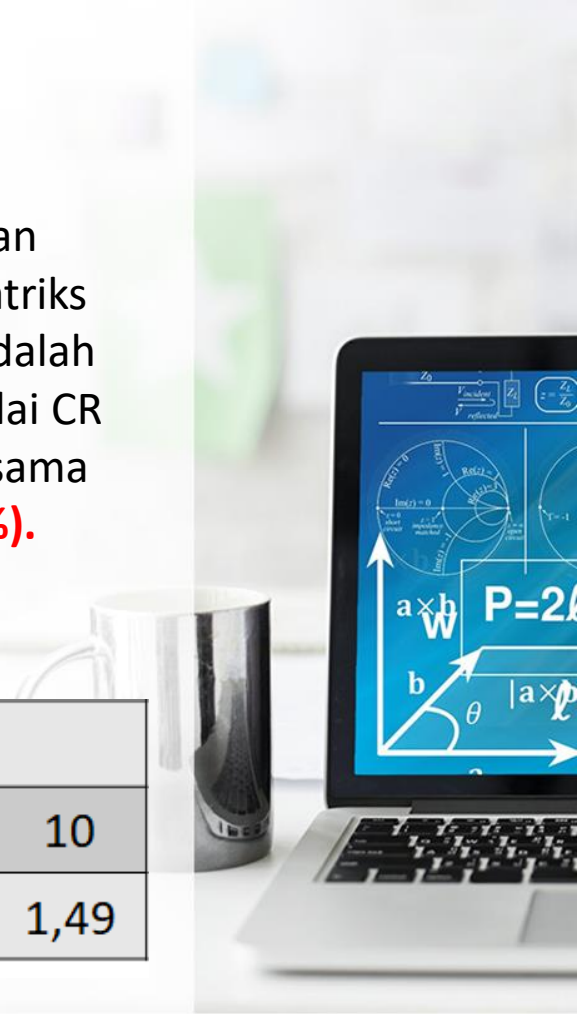
$$\begin{aligned} CR &= \frac{CI}{RI} \\ &= \frac{0,017}{0,9} \\ &= 0,018 \end{aligned}$$

Saaty menyatakan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari sama dengan **0,1 (10%)**.

n = orde matriks

Tabel RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49



- ❑ Jika nilai $CR \leq 0,1$ maka matrik tersebut dikatakan **Konsisten**.
- ❑ dan bila nilai $CR > 0,1$ maka Matrik tersebut dikatakan **tidak Konsisten**.
- ❑ Konsisten dalam arti ini adalah kesetaraan nilai bobot yang diberikan antar kriteria-kriteria.

$$\begin{aligned} CR &= \frac{CI}{R1} \\ &= \frac{0,017}{0,9} \\ &= 0,018 \end{aligned}$$



❑ Menentukan Kriteria Lokasi

- ✓ Alternatif pilihannya adalah **Taman Bukti Asri**, **BSB**, **Ciputra Sunindo**, dan **Tlogosari Regency**.
- ✓ Penentuan lokasi bisa kita ambil dari bobot misalnya letak ditengah kota atau dipinggiran kota yang jauh dari sarana transportasi atau bahkan dari segi yang lain.
- ✓ Disini akan diambil Lokasi dari segi sarana dan prasarana misalnya dekat dengan kampus, kota, pasar, sekolahan, kantor dengan suasana yang enak.



Data yang diperoleh adalah :

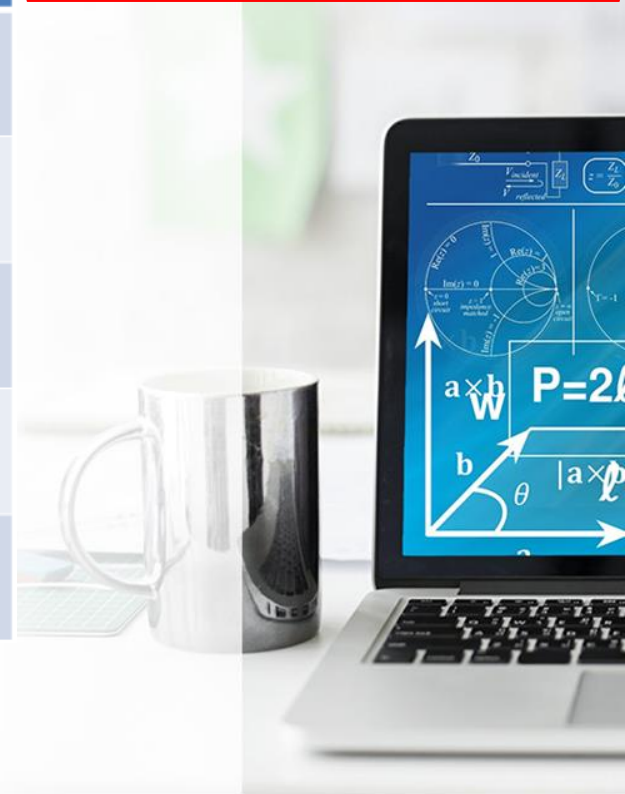
- ✓ BSB : Taman Bukit Asri \rightarrow 3; Lokasi sedikit lebih penting
- ✓ Ciputra Sunindo : Taman Bukit Asri \rightarrow 3;
- ✓ Tlogosari Regency : Taman Bukit Asri \rightarrow 3;
- ✓ Ciputra Sunindo sama dengan BSB \rightarrow 1;
- ✓ Tlogosari Regency $\frac{1}{2}$ lebih baik dari BSB \rightarrow 0,5
- ✓ Tlogosari Regency $\frac{1}{2}$ lebih baik dari Ciputra Sunindo \rightarrow 0,5



Hasil kriteria lokasi :

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	0,333	0,333	0,333
BSB	3	1	1	2
CS	3	1	1	2
TR	3	0,5	0,5	1
Total	10	2,833	2,833	5,333

- ✓ BSB : Taman Bukit Asri \rightarrow 3; Lokasi sedikit lebih penting
- ✓ Ciputra Sunindo : Taman Bukit Asri \rightarrow 3;
- ✓ Tlogosari Regency : Taman Bukit Asri \rightarrow 3;
- ✓ Ciputra Sunindo sama dengan BSB \rightarrow 1;
- ✓ Tlogosari Regency $\frac{1}{2}$ lebih baik dari BSB \rightarrow 0,5
- ✓ Tlogosari Regency $\frac{1}{2}$ lebih baik dari Ciputra Sunindo \rightarrow 0,5



Hasil normalisasi kriteria lokasi

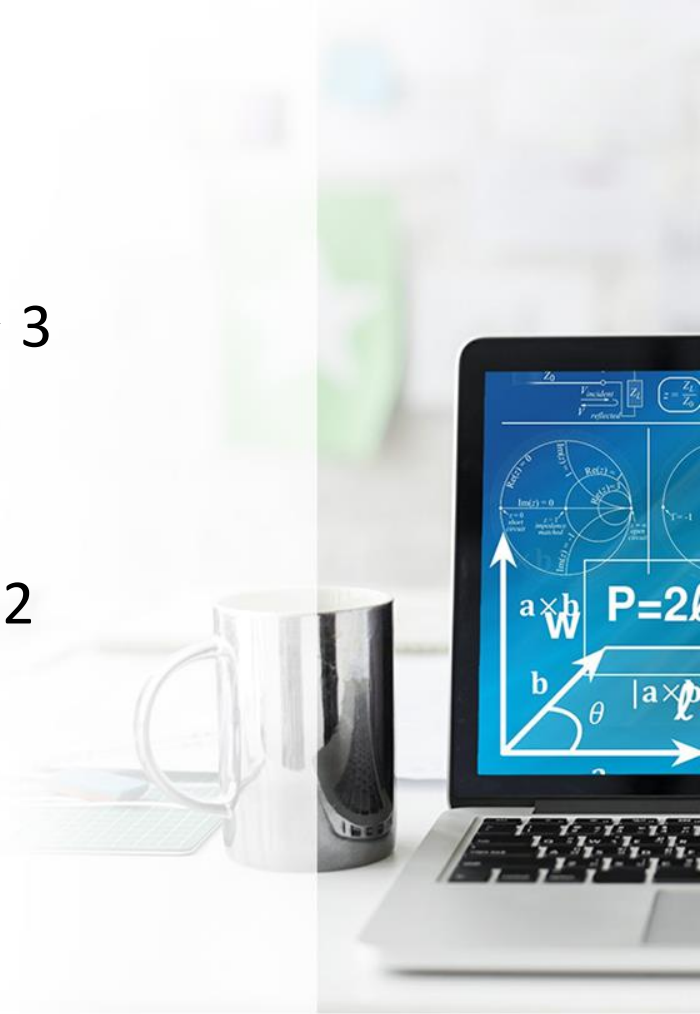
	TBA	BSB	CS	TR	P. Vektor	Bobot
TBA	0,1	0,117	0,117	0,063	0,397	0,099
BSB	0,3	0,353	0,353	0,375	1,381	0,345
CS	0,3	0,353	0,353	0,375	1,381	0,345
TR	0,3	0,177	0,177	0,187	0,841	0,210

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	0,333	0,333	0,333
BSB	3	1	1	2
CS	3	1	1	2
TR	3	0,5	0,5	1
Total	10	2,833	2,833	5,333



❑ Menentukan Kriteria Harga

- ✓ BSB : Taman Bukit Asri → 3
- ✓ Ciputra Sunindo : Taman Bukit Asri → 4
- ✓ Tlogosari Regency : Taman Bukit Asri → 3
- ✓ Ciputra Sunindo sama dengan BSB → 1
- ✓ Tlogosari Regency : BSB → 2
- ✓ Tlogosari Regency : Ciputra Sunindo → 2



Hasil kriteria harga :

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	0,333	0,25	0,333
BSB	3	1	1	0,5
CS	4	1	1	0,5
TR	3	2	2	1
Total	11	4,333	4,25	2,333

- ✓ BSB : Taman Bukit Asri → 3
- ✓ Ciputra Sunindo : Taman Bukit Asri → 4
- ✓ Tlogosari Regency : Taman Bukit Asri → 3
- ✓ Ciputra Sunindo sama dengan BSB → 1
- ✓ Tlogosari Regency : BSB → 2
- ✓ Tlogosari Regency : Ciputra Sunindo → 2



Hasil normalisasi kriteria harga

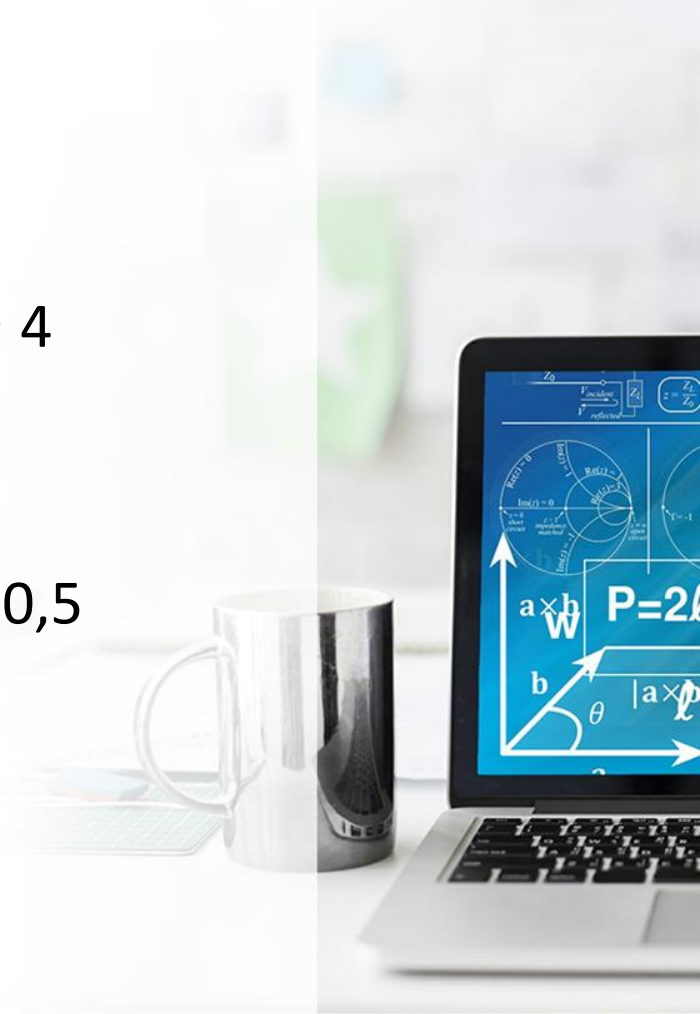
	TBA	BSB	CS	TR	P. Vektor	Bobot
TBA	0,090	0,076	0,058	0,142	0,366	0,091
BSB	0,272	0,230	0,235	0,214	0,951	0,237
CS	0,363	0,230	0,235	0,214	1,042	0,260
TR	0,272	0,461	0,470	0,428	1,631	0,407

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	0,333	0,25	0,333
BSB	3	1	1	0,5
CS	4	1	1	0,5
TR	3	2	2	1
Total	11	4,333	4,25	2,333



❑ Menentukan Kriteria Desain

- ✓ BSB : Taman Bukit Asri → 5
- ✓ Ciputra Sunindo : Taman Bukit Asri → 4
- ✓ Tlogosari Regency : Taman Bukit Asri → 4
- ✓ Ciputra Sunindo : BSB → 1,5
- ✓ Tlogosari Regency : BSB → 0,5
- ✓ Tlogosari Regency : Ciputra Sunindo → 0,5



Hasil kriteria desain :

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	0,20	0,25	0,25
BSB	5	1	0,66	2
CS	4	1,5	1	2
TR	4	0,5	0,5	1
Total	14	3,20	2,41	5,25

- ✓ BSB : Taman Bukit Asri → 5
- ✓ Ciputra Sunindo : Taman Bukit Asri → 4
- ✓ Tlogosari Regency : Taman Bukit Asri → 4
- ✓ Ciputra Sunindo sama dengan BSB → 1,5
- ✓ Tlogosari Regency : BSB → 0,5
- ✓ Tlogosari Regency : Ciputra Sunindo → 0,5



Hasil normalisasi kriteria desain

	TBA	BSB	CS	TR	P. Vektor	Bobot
TBA	0,071	0,062	0,103	0,047	0,283	0,070
BSB	0,357	0,312	0,273	0,380	1,322	0,330
CS	0,285	0,468	0,414	0,380	1,547	0,386
TR	0,285	0,156	0,207	0,190	1,838	0,209

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	0,20	0,25	0,25
BSB	5	1	0,66	2
CS	4	1,5	1	2
TR	4	0,5	0,5	1
Total	14	3,20	2,41	5,25



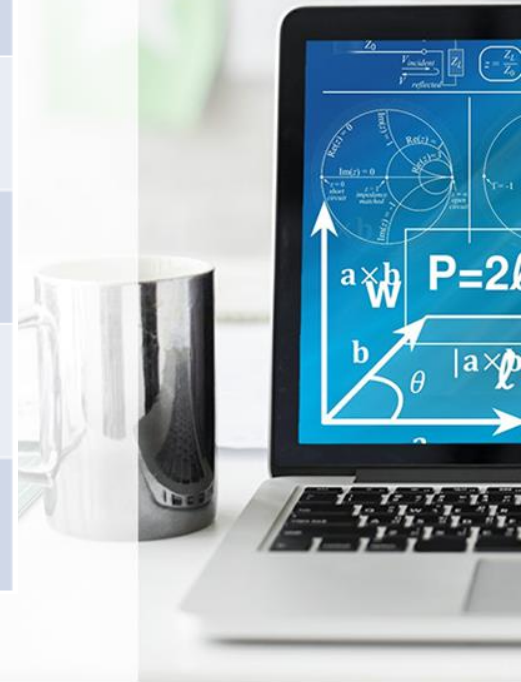
❑ Menentukan Kriteria Fasilitas

- ✓ Fasilitas disini adalah fasilitas isi ruangan yang ada dalam rumah ini terdiri dari apa saja
- ✓ Misalnya adanya AC, TV, Kolam Renang, Keamanan dll
- ✓ Dari fasilitas tersebut ditetapkan sebagai berikut :



Hasil kriteria fasilitas :

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	5	5	4
BSB	0,2	1	1	2
CS	0,2	1	1	2
TR	0,25	0,5	0,5	1
Total	1,65	7,5	7,5	9



Hasil normalisasi kriteria fasilitas

	TBA	BSB	CS	TR	P. Vektor	Bobot
TBA	0,606	0,666	0,666	0,444	2,382	0,595
BSB	0,121	0,133	0,133	0,222	0,609	0,152
CS	0,121	0,133	0,133	0,222	0,609	0,152
TR	0,151	0,066	0,066	0,111	0,394	0,098

	TBA	BSB	CS	TR
TBA	1	5	5	4
BSB	0,2	1	1	2
CS	0,2	1	1	2
TR	0,25	0,5	0,5	1
Total	1,65	7,5	7,5	9



Hasil matrik skor alternatif

	LOKASI	HARGA	DESAIN	FASILITAS
TBA	0,099	0,091	0,070	0,595
BSB	0,345	0,237	0,330	0,152
CS	0,345	0,260	0,386	0,152
TR	0,210	0,407	0,209	0,098

Bobot (w) : 0,085; 0,129; 0,288; 0,495

Hasil normalisasi						
	L	H	D	F	P. Vektor	Bobot
L	0,090	0,058	0,090	0,102	0,340	0,085
H	0,181	0,117	0,090	0,128	0,516	0,129
D	0,272	0,352	0,273	0,256	1,153	0,288
F	0,454	0,470	0,546	0,512	1,982	0,495

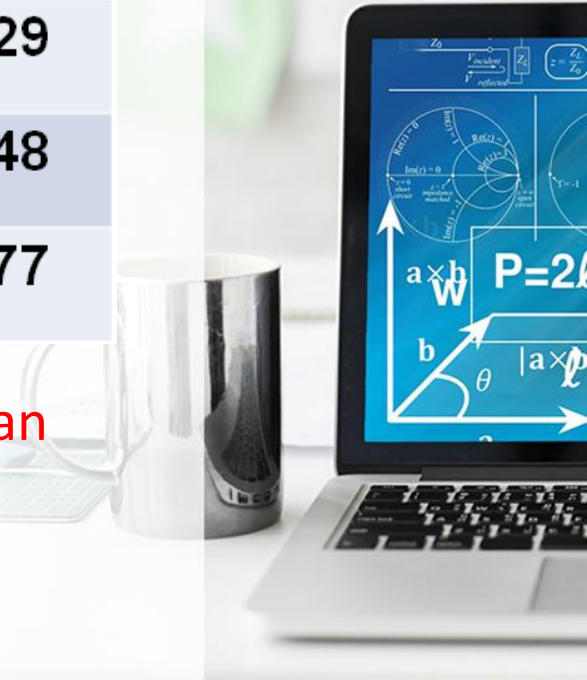
Hasil yang didapatkan dikalikan bobot :

	LOKASI	HARGA	DESAIN	FASILITAS	SCORE
TBA	0,008	0,011	0,020	0,294	0,333
BSB	0,029	0,030	0,095	0,075	0,229
CS	0,029	0,033	0,111	0,075	0,248
TR	0,017	0,052	0,060	0,048	0,177

	LOKASI	HARGA	DESAIN	FASILITAS
TBA	0,099	0,091	0,070	0,595
BSB	0,345	0,237	0,330	0,152
CS	0,345	0,260	0,386	0,152
TR	0,210	0,407	0,209	0,098

Bobot (w) : 0,085; 0,129; 0,288; 0,495

Hasil diatas menunjukkan bahwa rumah di lokasi **Taman Bukit Asri** sebesar : **0,333** mempunyai nilai tertinggi, sehingga menjadi alternatif terpilih.

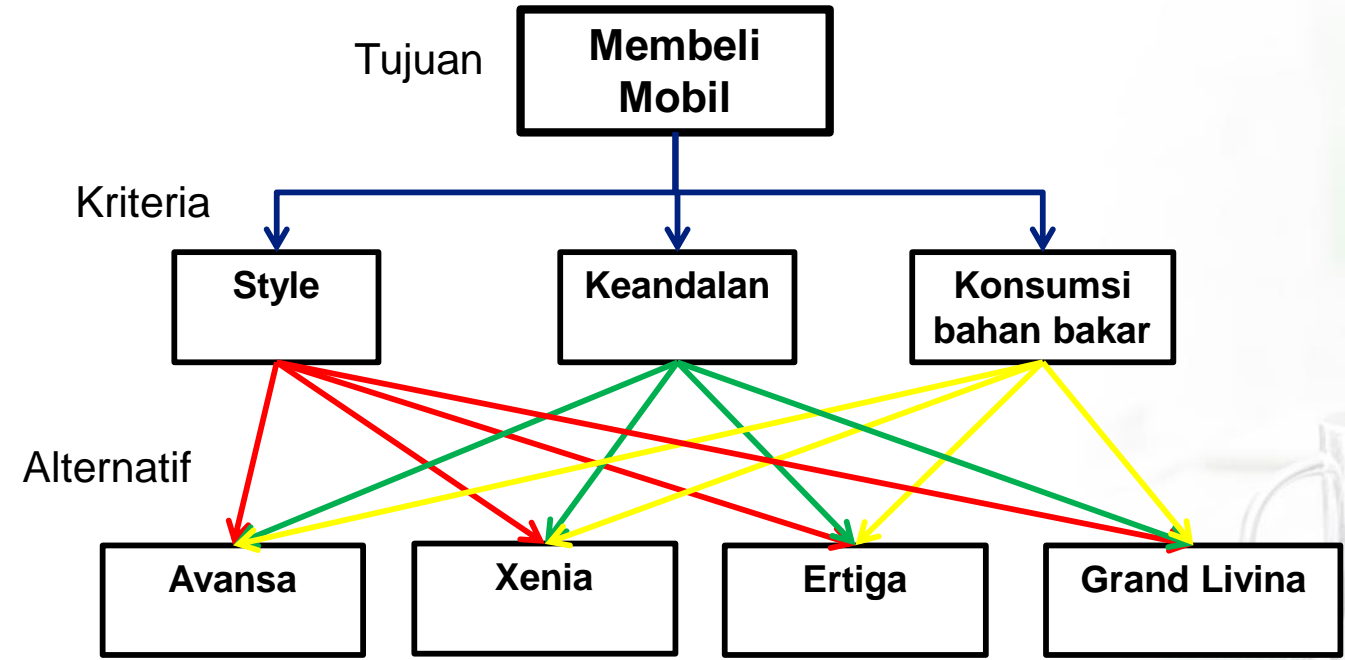


Soal :

- ☐ Seseorang ingin membeli sebuah mobil sesuai dengan kriteria yang diinginkan.
- ☐ Pilihan mobil yang akan menjadi alternatif, yaitu :
 - A1 = Avanza
 - A2 = Xenia
 - A3 = Ertiga
 - A4 = Grand Livina
- ☐ Kriteria yang diinginkan dalam pemilihan mobil adalah : **S=Style; K=Keandalan; B=Konsumsi Bahan Bakar.**

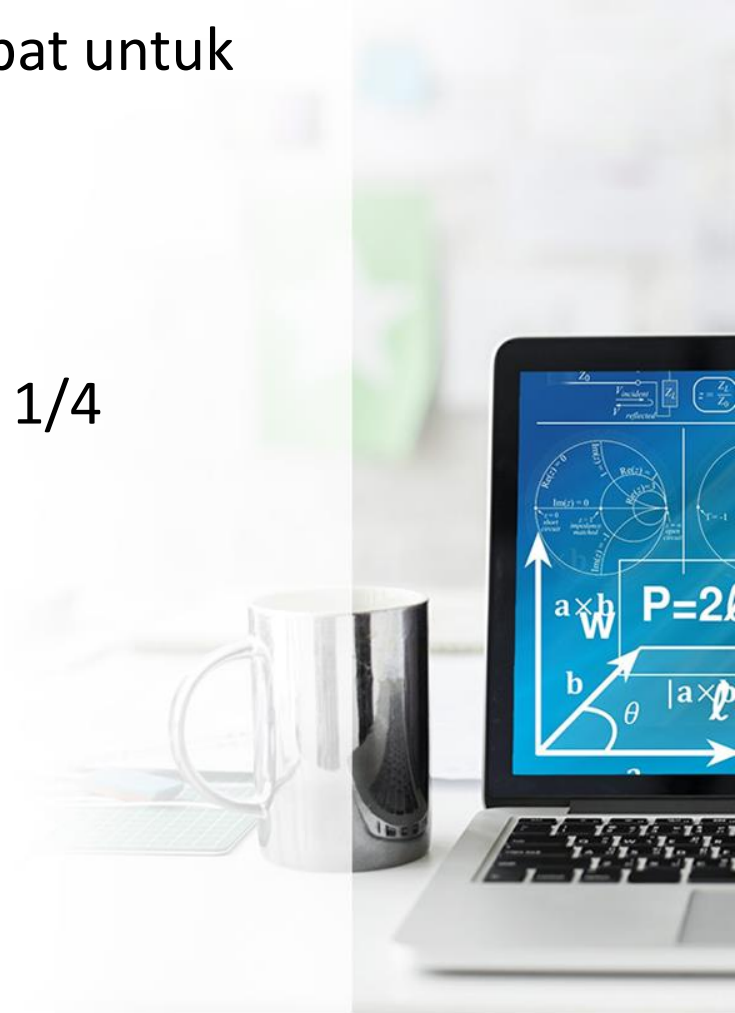


☐ Menyusun hirarki



❑ Matrik perbandingan dari data yang didapat untuk **Kriteria** adalah sebagai berikut :

- ✓ Keandalan : Style $\rightarrow 2$
- ✓ Konsumsi bahan bakar : Style $\rightarrow 1/3$
- ✓ Konsumsi bahan bakar : Keandalan $\rightarrow 1/4$



❑ Menentukan Kriteria **Style**, data yang didapat adalah :

- ✓ Xenia : Avansa → 1/2
- ✓ Ertiga : Avansa → 3
- ✓ Grand Livina : Avansa → 4
- ✓ Ertiga : Xenia → 2
- ✓ Grand Livina : Xenia → 5
- ✓ Grand Livina : Ertiga → 1/2



❑ Menentukan Kriteria **Keandalan**, data yang didapat adalah :

- ✓ Xenia : Avansa $\rightarrow 1/2$
- ✓ Ertiga : Avansa $\rightarrow 4$
- ✓ Grand Livina : Avansa $\rightarrow 3$
- ✓ Ertiga : Xenia $\rightarrow 5$
- ✓ Grand Livina : Xenia $\rightarrow 4$
- ✓ Grand Livina : Ertiga $\rightarrow 1/3$



❑ Menentukan Kriteria **Konsumsi bahan bakar**, data yang didapat adalah :

- ✓ Xenia : Avansa $\rightarrow 1/2$
- ✓ Ertiga : Avansa $\rightarrow 2$
- ✓ Grand Livina : Avansa $\rightarrow 1/4$
- ✓ Ertiga : Xenia $\rightarrow 1,5$
- ✓ Grand Livina : Xenia $\rightarrow 1/3$
- ✓ Grand Livina : Ertiga $\rightarrow 1/4$

