

Manajemen Model Part III

DECISION SUPPORT SYSTEM [D10K-5B01]



Sub Capaian Pembelajaran MK



Analytical Hierarchy Process (AHP)

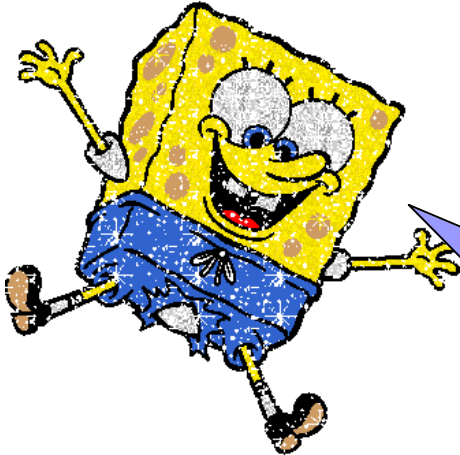
Kelebihan Model AHP

- **Kesatuan (Unity)**, AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
- **Kompleksitas (Complexity)**, AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
- **Saling ketergantungan (Inter Dependence)**, AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
- **Struktur Hirarki (Hierarchy Structuring)**, AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
- **Pengukuran (Measurement)**, AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- **Konsistensi (Consistency)**, AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
- **Sintesis (Synthesis)**, AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- **Trade Off**, AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

Kekurangan Model AHP

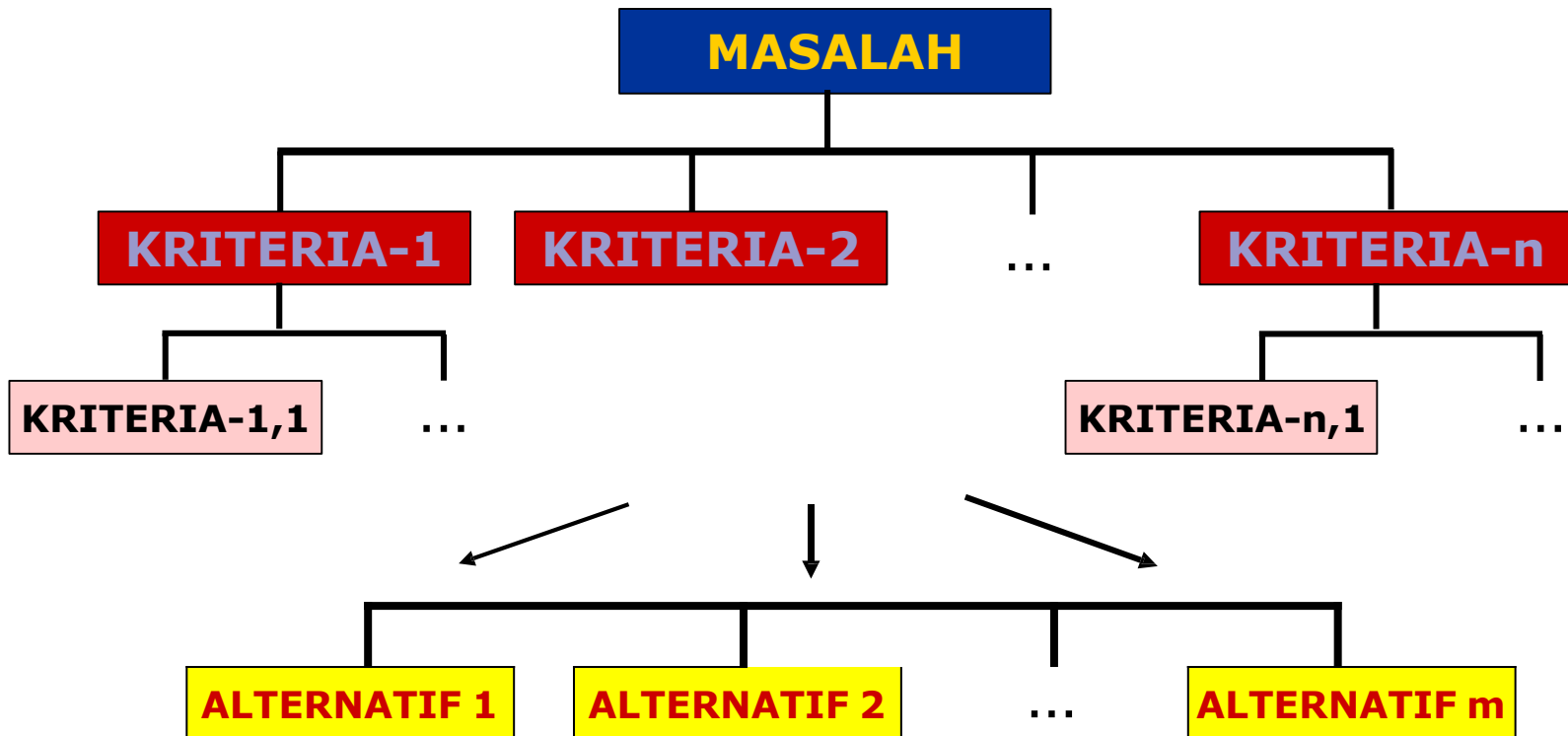
- **Orang yang dilibatkan adalah orang –orang yang memiliki pengetahuan** ataupun banyak pengalaman yang berhubungan dengan hal yang akan dipilih dengan menggunakan metode AHP
- **Untuk melakukan perbaikan keputusan**, harus di mulai lagi dari tahap awal.
- **Ketergantungan model AHP pada input utamanya.** Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.

Analytic Hierarchy Process (AHP)



Permasalahan pada
AHP
didekomposisikan ke
dalam hirarki kriteria
dan alternatif

Analytic Hierarchy Process (AHP)

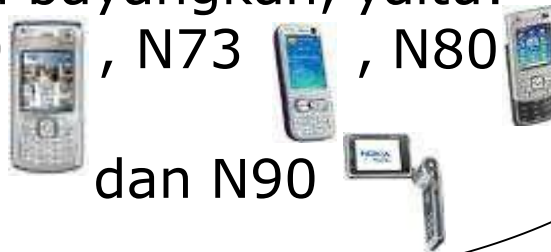


Analytic Hierarchy Process (AHP)

Saya ingin membeli HP yang harganya relatif murah, memorinya besar, warnanya banyak, ukuran piksel pada kamera besar, beratnya ringan, dan bentuknya unik







Ada 4 alternatif yang saya bayangkan, yaitu:
N70 , N73 , N80



dan N90

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Properti HP

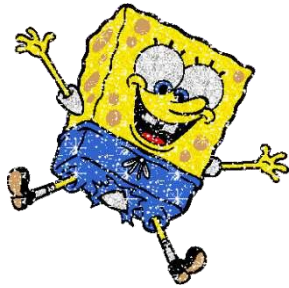
Alternatif	Harga (juta Rp)	Memori (MB)	Warna	Kamera (MP)	Berat (gr)
N70 	2,3	35	256 kb	2	126
N73 	3,1	42	256 kb	3,2	116
N80 	3,7	40	256 kb	3,2	134
N90 	4,7	90	16 MB	2	191

Analytic Hierarchy Process (AHP)

- Ada 3 tahap identifikasi:
 - Tentukan tujuan: Membeli HP dengan kriteria tertentu
 - Tentukan kriteria: Harga, kapasitas memori, ukuran warna, ukuran piksel kamera, berat, dan keunikan,
 - Tentukan alternatif: N70, N73, N80, dan N90,

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Bentuk hirarki dari informasi yang diperoleh



Membeli HP

TUJUAN

KRITERIA

Harga

Memori

Warna

Kamera

Berat

Keunikan

N70

N70

N70

N70

N70

N70

N73

N73

N73

N73

N73

N73

N80

N80

N80

N80

N80

N80

N90

N90

N90

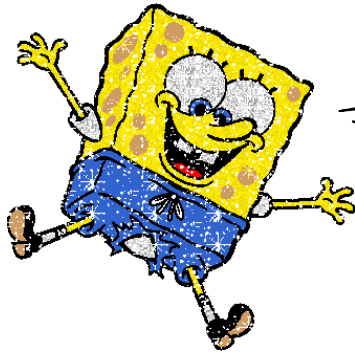
N90

N90

N90

ALTERNATIF

Analytic Hierarchy Process (AHP)



Informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan ranking relatif dari setiap atribut

Kriteria **kuantitatif** & **kualitatif** dapat digunakan untuk mempertimbangkan bobot

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Kuantitatif
Kuantitatif

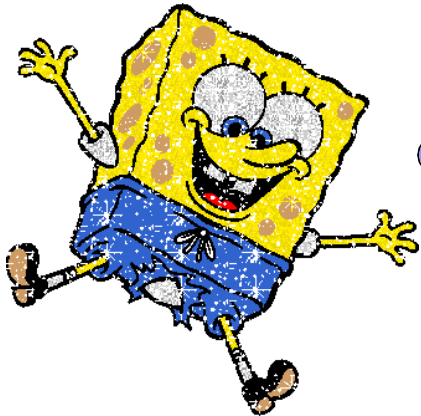


Analytic Hierarchy Process (AHP)

Saya lebih mengutamakan kemurahan harga, kemudian keunikan bentuk & berat HP, sedangkan kriteria lain merupakan prioritas terakhir

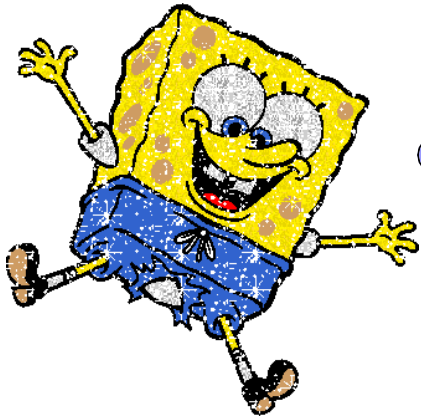


Analytic Hierarchy Process (AHP)



Dengan menggunakan perbandingan berpasangan, dapat diketahui derajat kepentingan relatif antar kriteria

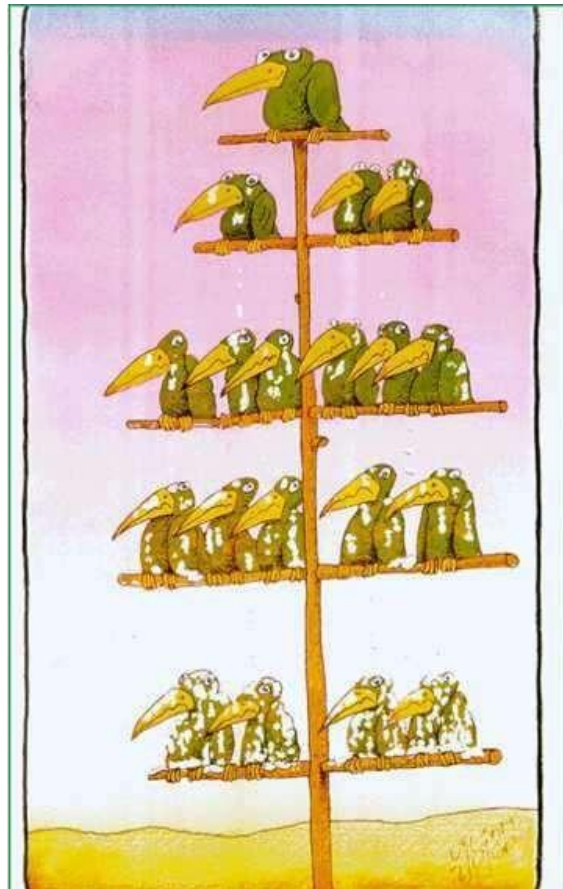
Analytic Hierarchy Process (AHP)



Matriks perbandingan
berpasangan adalah
matriks berukuran $n \times n$
dengan elemen a_{ij}
merupakan nilai relatif
tujuan ke- i terhadap
tujuan ke- j

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Tingkat Kepentingan



9 : mutlak lebih penting (**extreme**)

7 : sangat lebih penting (**very**)

5 : lebih penting (**strong**)

3 : cukup penting (**moderate**)

1 : sama penting (**equal**)

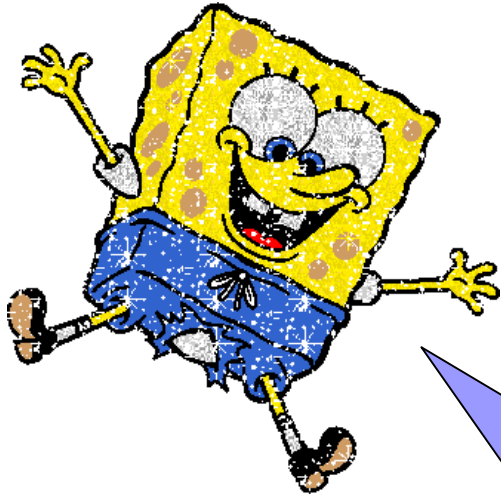
Analytic Hierarchy Process (AHP)

Saya lebih mengutamakan kemurahan harga, kemudian keunikan bentuk & berat HP, sedangkan kriteria lain merupakan prioritas terakhir

	H	M	W	K	B	U
H	1	5	5	5	3	3
M	1/5	1	1	1	1/3	1/3
W	1/5	1	1	1	1/3	1/3
K	1/5	1	1	1	1/3	1/3
B	1/3	3	3	3	1	1
U	1/3	3	3	3	1	1



Analytic Hierarchy Process (AHP)



Konsep **EIGENVECTOR** digunakan untuk melakukan proses perankingan prioritas setiap kriteria berdasarkan matriks perbandingan berpasangan (**Saaty**)

Analytic Hierarchy Process (AHP)

- Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan yang, maka vektor bobot yang berbentuk:

$$(A)(w^T) = (n)(w^T)$$

dapat didekati dengan cara:

- menormalkan setiap kolom j dalam matriks A, sedemikian hingga:

$$\sum_i a_{ij} = 1$$

sebut sebagai A'.

- untuk setiap baris i dalam A', hitunglah nilai rata-ratanya:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j a'_{ij}$$

dengan w_i adalah bobot tujuan ke-i dari vektor bobot.

Analytic Hierarchy Process (AHP)

- ***Uji konsistensi***: Misalkan A adalah matriks perbandingan berpasangan, dan w adalah vektor bobot, maka konsistensi dari vektor bobot w dapat diuji sebagai berikut:

- hitung: $(A)(w^T)$

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke - i pada } (A)(w^T)}{\text{elemen ke - i pada } w^T} \right)$$

- hitung: indeks konsistensi:

$$CI = \frac{t - n}{n - 1}$$

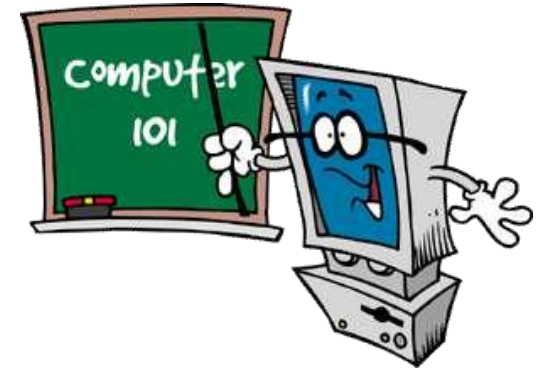
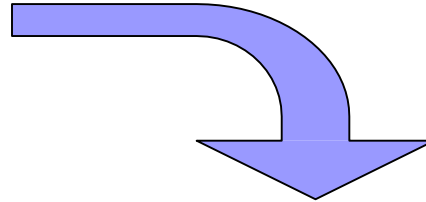
Analytic Hierarchy Process (AHP)

- jika $CI=0$ maka A konsisten;
 - jika $\frac{CI}{RI_n} \leq 0,1$ maka A cukup konsisten; dan
 - jika $\frac{CI}{RI_n} > 0,1$ maka A sangat tidak konsisten.
- Indeks random RI_n adalah nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak pada A dan diberikan sebagai:

n	2	3	4	5	6	7	...
RI_n	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	...

Analytic Hierarchy Process (AHP)

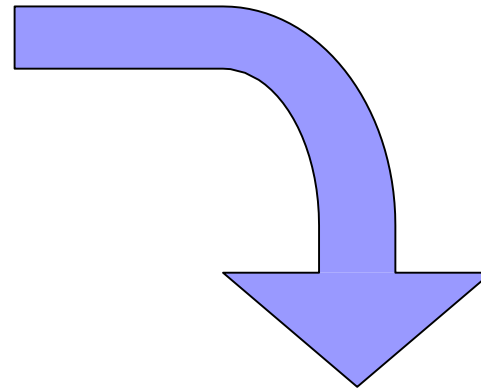
	H	M	W	K	B	U
H	1	5	5	5	3	3
M	1/5	1	1	1	1/3	1/3
W	1/5	1	1	1	1/3	1/3
K	1/5	1	1	1	1/3	1/3
B	1/3	3	3	3	1	1
U	1/3	3	3	3	1	1



1	5	5	5	3	3
0,2	1	1	1	0,33	0,33
0,2	1	1	1	0,33	0,33
0,2	1	1	1	0,33	0,33
0,33	3	3	3	1	1
0,33	3	3	3	1	1

Analytic Hierarchy Process (AHP)

1	5	5	5	3	3
0,2	1	1	1	0,33	0,33
0,2	1	1	1	0,33	0,33
0,2	1	1	1	0,33	0,33
0,33	3	3	3	1	1
0,33	3	3	3	1	1
2,26	14	14	14	6	6



$1/2,26$	$5/14$	$5/14$	$5/14$	$3/6$	$3/6$
$0,2/2,26$	$1/14$	$1/14$	$1/14$	$0,33/6$	$0,33/6$
$0,2/2,26$	$1/14$	$1/14$	$1/14$	$0,33/6$	$0,33/6$
$0,2/2,26$	$1/14$	$1/14$	$1/14$	$0,33/6$	$0,33/6$
$0,33/2,26$	$0,33/14$	$0,33/14$	$0,33/14$	$1/6$	$1/6$
$0,33/2,26$	$0,33/14$	$0,33/14$	$0,33/14$	$1/6$	$1/6$

Analytic Hierarchy Process (AHP)

0,4412	0,3571	0,3571	0,3571	0,5000	0,5000
0,0882	0,0714	0,0714	0,0714	0,0556	0,0556
0,0882	0,0714	0,0714	0,0714	0,0556	0,0556
0,0882	0,0714	0,0714	0,0714	0,0556	0,0556
0,1471	0,2143	0,2143	0,2143	0,1667	0,1667
0,1471	0,2143	0,2143	0,2143	0,1667	0,1667

1

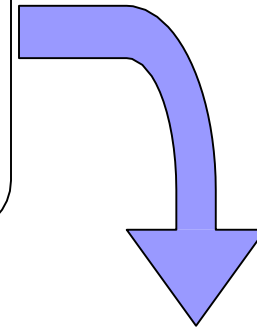
1

1

1

1

1



0,4412	0,3571	0,3571	0,3571	0,5000	0,5000
0,0882	0,0714	0,0714	0,0714	0,0556	0,0556
0,0882	0,0714	0,0714	0,0714	0,0556	0,0556
0,0882	0,0714	0,0714	0,0714	0,0556	0,0556
0,1471	0,2143	0,2143	0,2143	0,1667	0,1667
0,1471	0,2143	0,2143	0,2143	0,1667	0,1667

1

1

1

1

1

1

Rata2

0,4188

0,0689

0,0689

0,0689

0,1872

0,1872

1

$W = (0,4188; 0,0689; 0,0689; 0,0689; 0,1872; 0,1872)$

Analytic Hierarchy Process (AHP)

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 & 5 & 3 & 3 \\ 0,2 & 1 & 1 & 1 & 0,33 & 0,33 \\ 0,2 & 1 & 1 & 1 & 0,33 & 0,33 \\ 0,2 & 1 & 1 & 1 & 0,33 & 0,33 \\ 0,33 & 3 & 3 & 3 & 1 & 1 \\ 0,33 & 3 & 3 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,4188 \\ 0,0689 \\ 0,0689 \\ 0,0689 \\ 0,1872 \\ 0,1872 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2,5761 \\ 0,4154 \\ 0,4154 \\ 0,4154 \\ 1,1345 \\ 1,1345 \end{pmatrix}$$

$$t = \frac{1}{6} \left(\frac{2,5761}{0,4188} + \frac{0,4154}{0,0689} + \frac{0,4154}{0,0689} + \frac{0,4154}{0,0689} + \frac{1,1345}{0,1872} + \frac{1,1345}{0,1872} \right) = 6,0579$$

$$CI = \frac{6,0579 - 6}{5} = 0,0116$$

□ hitung: $(A)(w^T)$

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke - i pada } (A)(w^T)}{\text{elemen ke - i pada } w^T} \right)$$

□ hitung: indeks konsistensi:

$$CI = \frac{t - n}{n - 1}$$

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Untuk $n=6$, diperoleh $RI_6 = 1,24$, sehingga:

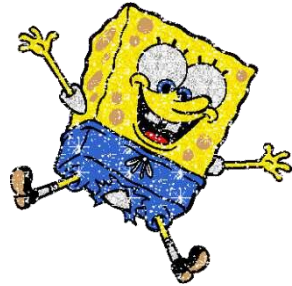
$$\frac{CI}{RI_6} = \frac{0,0116}{1,24} = 0,0093 \leq 0,1$$

KONSISTEN !!!

- jika $CI=0$ maka A konsisten;
- jika $\frac{CI}{RI_n} \leq 0,1$ maka A cukup konsisten; dan
- jika $\frac{CI}{RI_n} > 0,1$ maka A sangat tidak konsisten.



Analytic Hierarchy Process (AHP)

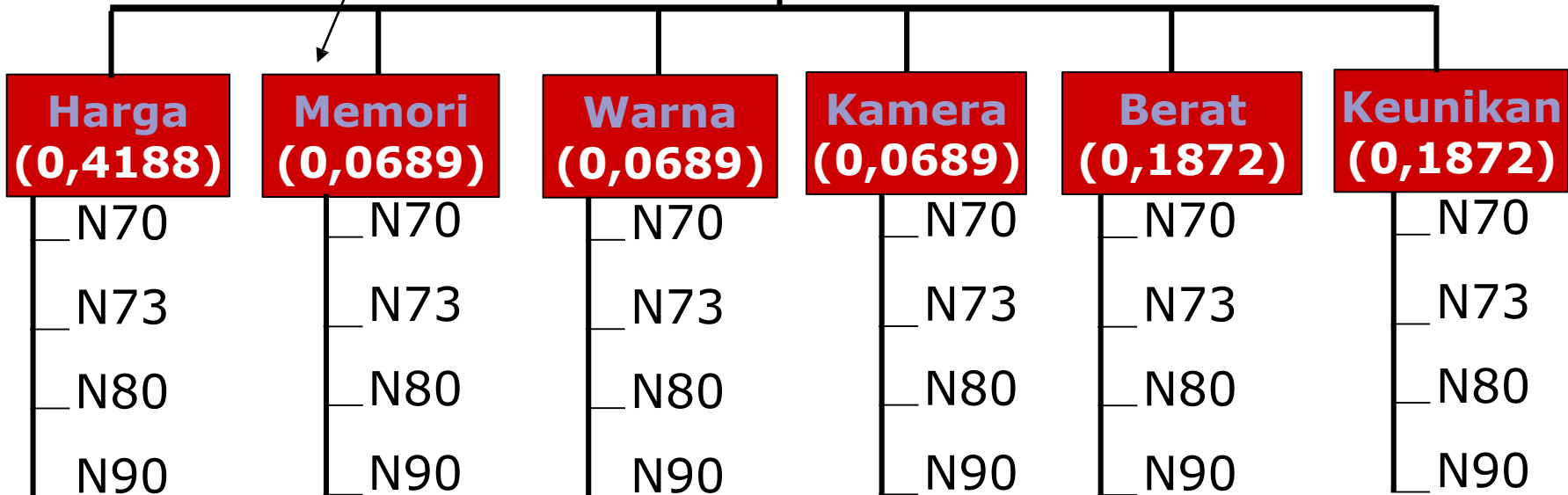


Bentuk hirarki dari informasi yang diperoleh

Membeli HP

TUJUAN

KRITERIA



ALTERNATIF

Analytic Hierarchy Process (AHP)

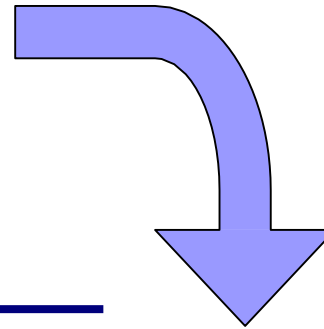
Matriks perbandingan berpasangan untuk **harga** diperoleh dari data harga setiap HP

	N70	N73	N80	N90
N70	1	3,1/2,3	3,7 /2,3	4,7 /2,3
N73	2,3/3,1	1	3,7/3,1	4,7/3,1
N80	2,3/3,7	3,1/3,7	1	4,7/3,7
N90	2,3/4,7	3,1/4,7	3,7 /4,7	1



Analytic Hierarchy Process (AHP)

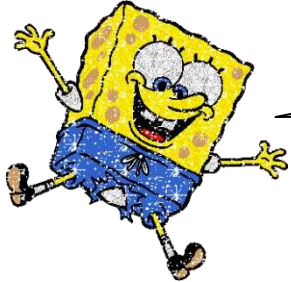
0,3505	0,3505	0,3505	0,3505
0,2601	0,2601	0,2601	0,2601
0,2179	0,2179	0,2179	0,2179
0,1715	0,1715	0,1715	0,1715
1	1	1	1



0,3505	0,3505	0,3505	0,3505	Rata2
0,2601	0,2601	0,2601	0,2601	0,3505
0,2179	0,2179	0,2179	0,2179	0,2601
0,1715	0,1715	0,1715	0,1715	0,2179
1	1	1	1	0,1715

$$W = (0,3505; 0,2601; 0,2179; 0,1715)$$

Analytic Hierarchy Process (AHP)

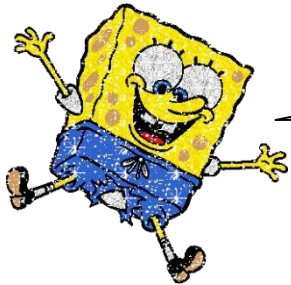


Atau ...

$$\text{MinHarga} = \min(2,3; 3,1; 3,7; 4,7) = 2,3$$

- $N_{70} = 2,3/2,3 = 1$
- $N_{73} = 2,3/3,1 = 0,74$
- $N_{80} = 2,3/3,7 = 0,62$
- $N_{90} = 2,3/4,7 = 0,49$

Analytic Hierarchy Process (AHP)



Normalkan ...

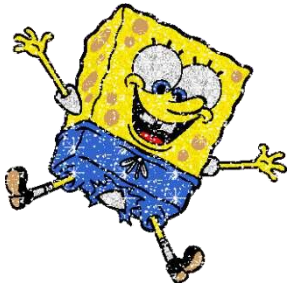
$$\text{Total} = 1 + 0,74 + 0,62 + 0,49 = 2,85$$

- $N70 = 1/2,85 = 0,350$
- $N73 = 0,74/2,85 = 0,260$
- $N80 = 0,62/2,85 = 0,218$
- $N90 = 0,49/2,85 = 0,172$

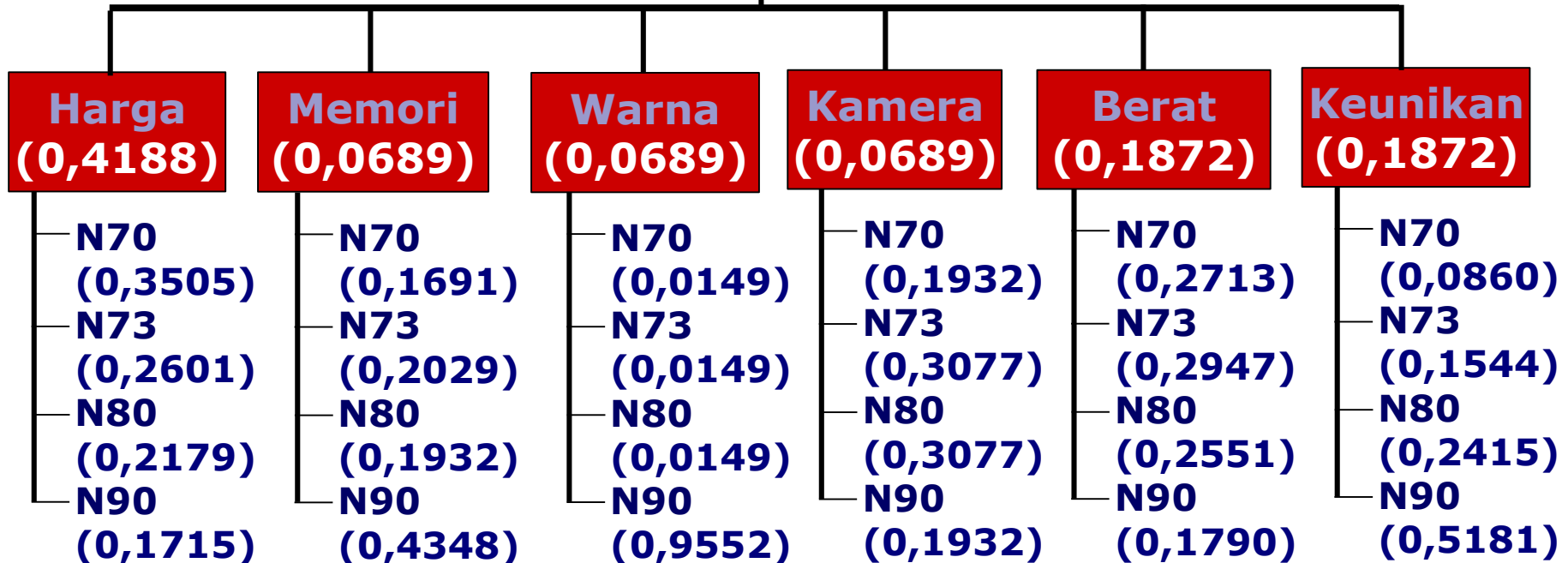
$$W = (0,350; 0,260; 0,218; 0,172)$$

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Bentuk hirarki dari informasi yang diperoleh



Membeli HP



Analytic Hierarchy Process (AHP)

- **Perankingan**: Misalkan ada n tujuan dan m alternatif pada AHP, maka proses perankingan alternatif dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- Untuk setiap tujuan i , tetapkan matriks perbandingan berpasangan A_i untuk m alternatif.
- Tentukan vektor bobot untuk setiap A_i yang merepresentasikan bobot relatif dari setiap alternatif ke- j pada tujuan ke- i (s_{ij}).
- Hitung total skor:

$$s_j = \sum_i (s_{ij})(w_i)$$

- Pilih alternatif dengan skor tertinggi.

Analytic Hierarchy Process (AHP)

$$\begin{pmatrix} 0,3505 & 0,1691 & 0,0149 & 0,1923 & 0,2713 & 0,0860 \\ 0,2601 & 0,2029 & 0,0149 & 0,3077 & 0,2947 & 0,1544 \\ 0,2179 & 0,1932 & 0,0149 & 0,3077 & 0,2551 & 0,2415 \\ 0,1715 & 0,4348 & 0,9552 & 0,1923 & 0,1790 & 0,5181 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,4188 \\ 0,0689 \\ 0,0689 \\ 0,0689 \\ 0,1872 \\ 0,1872 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,2396 \\ 0,2292 \\ 0,2198 \\ 0,3114 \end{pmatrix}$$



N70 = 0,2396



N73 = 0,2292



N80 = 0,2198



N90 = 0,3114

