

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Manusia dan Pengambilan Keputusan

Setiap detik, setiap saat, manusia selalu dihadapkan dengan masalah pengambilan keputusan baik yang maha penting maupun yang sepele. Bagaimanapun sepelanya suatu masalah pengambilan keputusan, otak manusia tetap melakukan suatu proses tertentu sampai didapatkan sebuah keputusan pasti.

Benar tidaknya atau baik tidaknya suatu keputusan akan sangat bergantung pada bagaimana seorang individu mendayagunakan otaknya dan sejauh mana si individu mengerti suatu permasalahan (Permadi, 1992:1).

Pada dasarnya, otak manusia terbagi atas dua bagian : otak kanan dan otak kiri. Otak kanan mencakup hal-hal yang berkaitan dengan perasaan manusia, pengalaman, naluri atau insting dan hal-hal yang berkaitan dengan emosi dan perasaan manusia. Sedangkan otak kiri manusia mencakup hal-hal yang sifatnya logis dan dapat dijelaskan dengan bukti yang kuat. Dalam proses pengambilan keputusan, pada umumnya banyak digunakan kombinasi dari otak kiri dan kanan meskipun tidak dapat disangkal adanya kemungkinan bahwa hanya salah satu bagian otak yang berperan. Proses pengambilan keputusan dalam otak manusia pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif dari sekian banyak alternatif berdasarkan sejumlah kriteria dari suatu permasalahan.

Karena permasalahan di dunia nyata semakin kompleks dan makin sukar dibayangkan oleh otak manusia maka para ahli mulai mengembangkan metode-metode yang dapat mempermudah dan menambah keakuratan pengambilan

keputusan. Metode-metode itu kemudian lebih dikenal dengan sebutan model pengambilan keputusan.

## 2.2 Analytical Hierarchy Process

*Analytical Hierarchy Process* yang selanjutnya disebut AHP merupakan suatu metode yang dikembangkan oleh Thomas Lorie Saaty. AHP merupakan salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. Peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dipecah ke dalam kelompok-kelompok dan kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki (Permadi, 1992:5)

Perbedaan mencolok antara model AHP dengan model pengambilan keputusan lainnya terletak pada jenis inputnya. Model-model yang sudah ada umumnya memakai input yang kuantitatif atau berasal dari data sekunder. Otomatis, model tersebut hanya dapat mengolah hal-hal kuantitatif pula. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap *expert* sebagai input utamanya. Kriteria *expert* disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut.

Model AHP tergolong suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif, karena dapat memperhitungkan hal-hal kuantitatif dan kualitatif sekaligus. Kelebihan lain model AHP terletak pada kemampuannya memecahkan masalah yang *multiobjective* (ada banyak tujuan yang dicapai) dengan

berdasarkan *multicriteria* (ada banyak aspek pengukuran atau kriteria). Disamping kelebihan yang dimilikinya, AHP juga memiliki kelemahan yang dapat berakibat fatal. Ketergantungan model ini pada input berupa persepsi seorang *expert* akan membuat hasil akhir dari model ini menjadi tidak ada artinya apabila si *expert* memberikan penilaian yang keliru. Kelemahan lain yang sebenarnya bisa disebut kelebihan terletak pada bentuknya sendiri yang terlihat sangat sederhana. Bagi para pengambil keputusan yang terbiasa dengan model-model kuantitatif yang rumit, akan menganggap bahwa bentuk model AHP yang terlihat sederhana bukanlah model yang cocok untuk pengambilan keputusan. Mereka berpendapat, semakin rumit suatu model dan semakin banyak perhitungan yang dilakukan maka makin tinggi keakuratan model tersebut, namun tanpa mereka sadari bahwa model yang rumit tadi belum menyinggung hal-hal yang kualitatif. Disinilah letak kelebihan AHP, karena untuk pengambil keputusan tingkat tinggi yang biasanya adalah orang sibuk, model AHP dapat dengan cepat dimengerti dan apabila mereka ingin melakukan simulasi adanya perubahan pada salah satu elemen, maka dengan mudah dapat dilakukan analisa sensitivitas.

Prinsip-prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP (Mulyono, 1996:108; Saaty, 1988:118) yaitu :

1. *Decomposition.*
2. *Comperative Judgment.*
3. *Synthesis of Priority.*
4. *Logical Consistency.*

Selain harus memahami prinsip-prinsip tersebut di atas, AHP juga memiliki aksioma-aksioma yang harus diperhatikan. Aksioma adalah sesuatu yang

tidak dapat dibantah kebenarannya atau yang pasti terjadi. Aksioma yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, misalnya matahari terbit dari timur dan terbenam di barat.

Ada empat buah aksioma yang harus diperhatikan para pemakai model AHP dan pelanggaran dari setiap aksioma berakibat tidak validnya model yang dipakai (Permadi, 1992:18; Saaty, 1988:116). Keempat aksioma tersebut adalah :

1. *Reciprocal Comparison* artinya si pengambil keputusan harus bisa membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi itu sendiri harus memenuhi syarat resiprokal yaitu kalau A lebih disukai dari B dengan skala  $x$ , maka B lebih disukai dari A dengan skala  $1/x$ . Tidak dipenuhinya aksioma ini menunjukkan bahwa pertanyaan yang digunakan untuk menyatakan preferensi dari sepasang elemen yang dibandingkan tidak tepat atau tidak jelas.
2. *Homogeneity* artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain, elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogenous dan harus dibentuk suatu *cluster* (kelompok elemen-elemen) yang baru.

Aksioma ini menjelaskan keterbatasan otak manusia dalam membuat perbandingan-perbandingan terutama untuk elemen-elemen yang kurang jelas hubungannya satu sama lain atau perbedaannya terlalu besar. Sebagai contoh, kita tidak dapat membandingkan dalam satu himpunan, kelereng dengan anggur kalau kriteria pengukurannya adalah rasa. Kedua benda tersebut baru dapat dibandingkan dalam satu himpunan kalau kriteria pengukurannya adalah ukuran atau besarnya. Dalam keadaan ini perlu dibuat *cluster* baru.

3. *Independence* artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh obyektif secara keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan atau pengaruh dalam model AHP adalah searah ke atas. Artinya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen dalam level di atasnya.
4. *Expectations* artinya untuk tujuan pengambilan keputusan, struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka si pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria dan atau obyektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap. Pelanggaran dari aksioma 3, tidak seperti aksioma lainnya, dimungkinkan dalam AHP dengan bentuk hirarkinya non linier. Dalam hirarki non linier ini mungkin terjadi hubungan timbal balik antara kriteria dan alternatif, sehingga mungkin saja pemilihan kriteria dipengaruhi oleh alternatif. Pemecahan untuk masalah ini dilakukan dengan generalisasi dari model AHP yang biasa disebut metode supermatriks.

### 2.2.1 Decomposition

*Decomposition* adalah proses menganalisa permasalahan riil dalam struktur hirarki atas unsur-unsur pendukungnya. Struktur hirarki secara umum dalam AHP sebagai berikut :

Jenjang 1 : Goal atau Tujuan

Jenjang 2 : Kriteria

Jenjang 3 : Subkriteria (Optional)

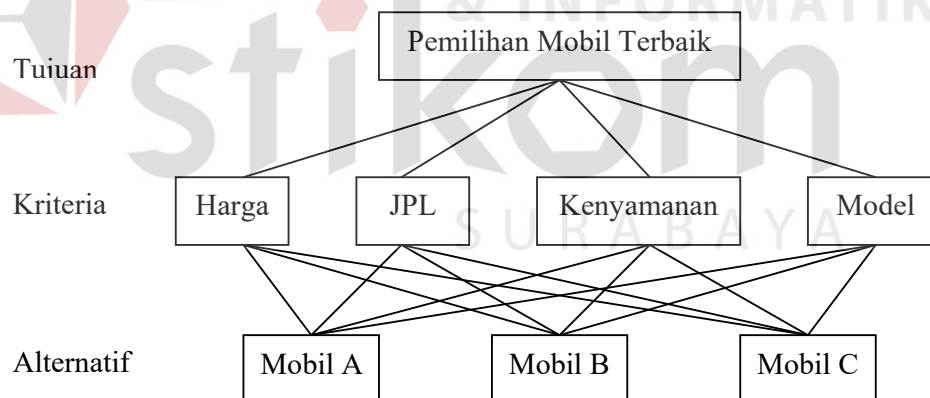
Jenjang 4 : Alternatif

Misalkan terdapat suatu masalah pemilihan mobil, dengan data-data awal seperti tabel 2.1. (Foster dan LaCava, 2002). Setelah dianalisa, diputuskan hirarki yang terbentuk seperti gambar 2.1. dengan model :

- Goal (Tujuan) : Pemilihan Mobil Terbaik
- Kriteria : Harga, Jarak Per Liter (JPL), Kenyamanan (Mesin dan Radio/Tape), Model (Jumlah Pintu dan Interior)
- Alternatif : Mobil A, Mobil B, Mobil C

Tabel 2.1. Data-data Riil Mobil

	Mobil A	Mobil B	Mobil C
<b>Harga</b>	180.000.000	160.000.000	150.000.000
<b>JarakPerLiter</b>	8	10	12
<b>Interior</b>	Deluxe	Diatas rata-rata	Standart
<b>Jumlah Pintu</b>	4 – Pintu	2 – Pintu	2 – Pintu
<b>Radio/Tape</b>	AM/FM, Tape	AM/FM	AM
<b>Mesin/CC</b>	2.000	1.800	1.600



Gambar 2.1. Struktur Hirarki Pemilihan Mobil

### 2.2.2 Comperative Judgment

Prinsip ini berarti membuat suatu penilaian tentang kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu. Penilaian ini adalah inti dari AHP karena ia akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penilaian

ini akan tampak lebih mudah bila disajikan dalam bentuk matriks yang disebut *Pairwise Comparison Matrix*. Adapun Skala Prioritas yang dipakai ditunjukkan dalam tabel 2.2 (Permadi, 1992:9). Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, seseorang yang akan memberikan jawaban perlu mengerti secara menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria atau tujuan yang dipelajari.

Tabel 2.2. Skala Perbandingan

Skala	Derajat Preferensi
1	Sama penting
3	Moderat lebih penting
5	Kuat lebih penting
7	Sangat kuat lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Skala diantara nilai-nilai tersebut
Resiprokal	Nilai kebalikan dari preferensi

Jika terdapat  $n$  elemen, maka akan diperoleh matriks perbandingan berukuran  $n \times n$ . Perbandingan elemen dengan elemen itu sendiri akan menghasilkan nilai 1, sehingga akan terbentuk matriks diagonal yang bernilai 1. Banyaknya penilaian yang diperlukan dalam menyusun matriks adalah  $n(n-1)/2$ . Nilai perbandingan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam matriks dibagian kanan-atas diagonal, sedangkan bagian kiri-bawah diagonal merupakan kebalikan atau resiprokal dari nilai perbandingan yang dibuat ( $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ) (Permadi, 1992:24).

Dalam kaitannya dengan contoh pemilihan mobil, maka untuk membuat matriks perbandingan, harus ditetapkan dulu prioritas-prioritasnya sebagai berikut :

1. Prioritas dari empat kriteria dalam batas Goal atau Tujuannya.
2. Prioritas dari tiga mobil dalam batas ukuran Harga beli.

3. Prioritas dari tiga mobil dalam batas ukuran Jarak Per Liter (JPL).
4. Prioritas dari tiga mobil dalam batas ukuran Kenyamanan.
5. Prioritas dari tiga mobil dalam batas ukuran Model.

Sebagai salah satu contoh untuk membuat matriks pairwise dalam batas Goal atau Tujuan, karena elemen = 4 (Harga, JPL, Kenyamanan, Model) maka akan diajukan 6 pertanyaan :

1. Berapa tingkat kepentingan JarakPerLiter (JPL) dengan Harga ?
2. Berapa tingkat kepentingan Kenyamanan dengan Harga ?
3. Berapa tingkat kepentingan Model dengan Harga ?
4. Berapa tingkat kepentingan Kenyamanan dengan JPL ?
5. Berapa tingkat kepentingan Model dengan JPL ?
6. Berapa tingkat kepentingan Model dengan Kenyamanan ?

Misalkan dari 6 pertanyaan tersebut didapat jawaban 3, 2, 2, 0.25, 0.25 dan 0.5, berarti faktor JPL mempunyai prioritas 3 kali lebih penting dari pada faktor Harga dan seterusnya. Cara yang sama juga digunakan untuk membuat matriks-matriks yang lain sehingga akan diperoleh matriks seperti tabel 2.3 (Foster dan LaCava, 2002).

Tabel 2.3. Matriks Perbandingan yang membandingkan tiga mobil dari berbagai kriteria, dan Matriks Perbandingan yang membandingkan empat kriteria dalam seleksi mobil

Harga	Mobil A	Mobil B	Mobil C
Mobil A	1	0.333333	0.25
Mobil B	3	1	0.5
Mobil C	4	2	1

JPL	Mobil A	Mobil B	Mobil C
Mobil A	1	0.25	0.166667
Mobil B	4	1	0.333333
Mobil C	6	3	1



Kenyamanan	Mobil A	Mobil B	Mobil C
Mobil A	1	2	8
Mobil B	0.5	1	6
Mobil C	0.125	0.166667	1

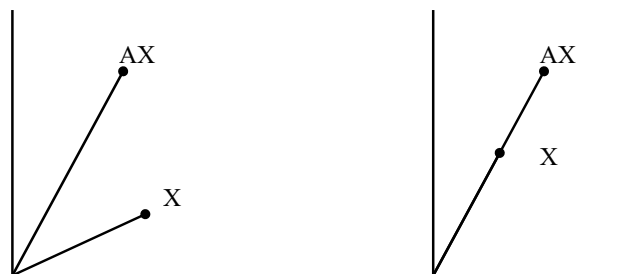
Model	Mobil A	Mobil B	Mobil C
Mobil A	1	0.333333	4
Mobil B	3	1	7
Mobil C	0.25	0.142857	1

Kriteria	Harga	JPL	Kenyamanan	Model
Harga	1	3	2	2
JPL	0.33	1	0.25	0.25
Kenyamanan	0.5	4	1	0.5
Model	0.5	4	2	1

### 2.2.3 Synthesis of Priority

Dari setiap matriks yang dibuat sesuai prioritasnya masing-masing, tahap berikutnya adalah menghitung Bobot Prioritas atau Vektor Prioritas (*Eigenvector*) masing-masing matriks. *Eigenvector* adalah sebuah vektor yang apabila dikalikan sebuah matriks, hasilnya adalah vektor itu sendiri dikalikan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yang disebut *Eigenvalue* (Permadi, 1992:11; Saaty, 1988:50). Apabila matriks perbandingan diberi notasi  $A$ , *eigenvector*  $w$ , dan *eigenvalue*  $n$  maka dapat ditulis:  $A.w = n.w$  ..... (1)

Hubungan antara *Eigenvector* dan *Eigenvalue* dapat dijelaskan sebagai berikut (Permadi, 1992:132) :



Gambar 2.2. Hubungan antara *Eigenvector* dan *Eigenvalue*

Bila terdapat vektor kolom  $X$  yang mempunyai besar dan arah, lalu dikalikan dengan matriks  $A$  yang jumlah kolomnya sama dengan jumlah baris vektor kolom tersebut maka akan dihasilkan sebuah vektor baru  $AX$  yang seharusnya mempunyai besaran dan arah yang berbeda dengan vektor  $X$ , seperti ditunjukkan gambar 2.2a. Ternyata perkalian matriks  $A$  dengan vektor  $X$  tersebut menghasilkan vektor baru dengan arah yang persis sama dengan vektor  $X$ , hanya besarnya saja berbeda beberapa kali dari vektor  $X$ . Hubungan ini dapat dinyatakan sebagai :  $AX = \lambda X$ . Dimana vektor  $X$  disebut *eigenvector* dan  $\lambda$  disebut *eigenvalue*.

*Eigenvector* ini biasa disebut sebagai vektorkarakteristik dari sebuah matriks bujur sangkar sedangkan *eigenvalue* merupakan akar karakteristik dari matriks tersebut. Metode inilah yang akhirnya dipakai sebagai alat pengukur bobot prioritas setiap matriks perbandingan dalam model AHP karena sifatnya yang lebih akurat dan memperhatikan semua interaksi antar elemen dalam matriks. Kelemahan metode ini adalah sulit dikerjakan secara manual terutama apabila matriksnya terdiri dari tiga elemen atau lebih sehingga harus dibuat suatu program komputer untuk memecahkannya. Penghitungan secara manual hanya dapat dilakukan dengan mulus apabila matriksnya berukuran  $2 \times 2$ .

Berikut ini adalah contoh untuk menentukan bobot prioritas dari matriks perbandingan  $2 \times 2$  (Permadi, 1992:12-13).

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{I} & \text{II} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{I} \\ \text{II} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1/3 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Penyelesaian dengan metode *eigenvector* dan *eigenvalue* dimulai dengan

$$A \cdot w = \lambda \cdot w \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{kemudian } A \cdot w - \lambda \cdot w = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$(A - I) \cdot w = 0 \dots\dots\dots (3)$$

penambahan I pada persamaan (3) dilakukan untuk mempermudah solusi matematis tanpa mengubah bentuk dari persamaan (2). Sifat perkalian dengan I (matriks identitas) dari sebuah matriks sama dengan perkalian dengan 1 pada bilangan biasa. Langkah selanjutnya adalah memasukkan angka-angka ke dalam persamaan (3) sehingga menjadi :

$$\begin{bmatrix} 1-\lambda & 3 \\ 1/3 & 1-\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w1 \\ w2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Dalam kondisi seperti di atas dimana terjadi perkalian dua buah unsur yang menghasilkan nol, maka hanya boleh ada satu unsur yang mempunyai nilai nol. Dari persamaan di atas tersebut maka vektor kolom  $w$  yang terdiri dari  $w1$  dan  $w2$  tidak boleh mempunyai nilai nol karena vektor itulah yang hendak ditentukan berapa besarnya dan tidak mungkin mengandung nilai nol. Karenanya, matriks di sebelah kiri vektor  $w$ -lah yang harus mempunyai nilai nol. Sebuah matriks dapat dianggap mempunyai nilai nol apabila matriks tersebut *linearly dependent* dengan nilai determinan sama dengan nol sehingga matriks inversnya tidak bisa didefinisikan. Dengan dasar tersebut, kita bisa mencari *eigenvalue* dengan cara :

$$\begin{bmatrix} 1-\lambda & 3 \\ 1/3 & 1-\lambda \end{bmatrix} = 0$$

$$\text{sehingga : } (1 - \lambda)^2 - 3 \cdot 1/3 = 0$$

$$1 - 2\lambda + \lambda^2 - 1 = 0$$

$$\text{akhirnya : } (\lambda - 2) \lambda = 0$$

$$\text{sehingga didapatkan dua nilai } \lambda_1 = 2 ; \lambda_2 = 0$$

Diantara kedua nilai ini diambil hanya satu yaitu *eigenvalue* maksimal karena *eigenvalue* maksimal akan mengurangi tingkat inkonsistensi matriks sampai seminimum mungkin. Dengan mengambil nilai yang terbesar yaitu 2 maka bentuk persamaan matriksnya menjadi :

$$\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 1/3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w1 \\ w2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

atau  $-w1 + 3w2 = 0$

$$1/3w1 - w2 = 0$$

Karena bentuk matriksnya *linearly dependent* maka kita tidak dapat mencari nilai  $w1$  dan  $w2$  dengan eliminasi atau substitusi biasa. Cara yang dipakai adalah proses normalisasi dimana dari kedua persamaan di atas didapatkan

hubungan  $w1$  dan  $w2$  dalam bentuk :  $w1 = 3w2$ , dengan asumsi :  $\sum_{i=1}^n w_i^2 = 1$

Dengan memakai prinsip normalisasi tersebut, maka :

$$w1^2 + w2^2 = 1$$

$$9w2^2 + w2^2 = 1$$

$$10w2^2 = 1$$

$$w2^2 = 0,1$$

$$w2 = 0,32$$

Karena  $w1 = 3w2$ , maka  $w1 = 0,96$ . Apabila kita jumlahkan  $w1$  dengan  $w2$  maka jumlahnya akan melebihi satu, yang berarti tidak sesuai dengan prinsip total bobot prioritas. Karena itu, perlu dilakukan normalisasi dengan pengertian yang berbeda dengan normalisasi yang dibahas di atas. Normalisasi disini hanyalah sebuah usaha untuk membuat jumlah total sama dengan satu. Dengan prinsip tersebut, maka nilai  $w1$  dan  $w2$  tersebut masing-masing dibagi dengan total  $w1$  dan  $w2$

yaitu 1,28. Maka didapatkan hasil akhir berupa  $w_1 = 0,75$  dan  $w_2 = 0,25$ , kondisi ini sesuai dengan prinsip total bobot prioritas.

Secara matematis, perhitungan bobot prioritas di atas cukup panjang, namun secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut. Pertama, jumlahkan masing-masing kolom dari matriks perbandingan. Kemudian bagi setiap elemen dalam suatu kolom dengan jumlah kolom tersebut dan lakukan hal sama untuk setiap kolom. Kemudian elemen baru yang dihasilkan dari pembagian tersebut dijumlahkan menurut baris. Setelah itu dicari total dari jumlah elemen setiap baris, kemudian lakukan pembagian dari jumlah setiap baris terhadap totalnya agar didapatkan prioritas terakhir setiap elemen dengan total bobot prioritas sama dengan satu (Permadi, 1992:11; Saaty, 1988:21; McBride, 2003).

Sebagai salah satu contoh untuk menghitung Vektor Prioritas dari Matriks Kenyamanan dapat dilihat pada gambar 2.3 (Foster dan LaCava, 2002).

Kenyamanan	Mobil A	Mobil B	Mobil C
Mobil A	1	2	8
Mobil B	0.5	1	6
Mobil C	0.125	0.167	1
	1.625	3.167	15

Langkah 1 :  
Tambahkan kolom  
dari matriks pairwise  
yang dibandingkan

$$1 / 1.625$$

Kenyamanan	Mobil A	Mobil B	Mobil C
Mobil A	0.615	0.632	0.533
Mobil B	0.308	0.316	0.400
Mobil C	0.077	0.053	0.067
	1	1	1

Langkah 2:  
Bagi elemen  
(langkah 1)  
dengan jumlah  
kolomnya

Kenyamanan	Mobil A	Mobil B	Mobil C	
<b>Mobil A</b>	0.615	0.632	0.533	1.780
<b>Mobil B</b>	0.308	0.316	0.400	1.023
<b>Mobil C</b>	0.077	0.053	0.067	0.196
	1	1	1	3

Langkah 3 :  
Jumlahkan tiap baris lalu cari totalnya

<b>Mobil A</b>	0.593
<b>Mobil B</b>	0.341
<b>Mobil C</b>	0.065

Langkah 4 :  
Bagi elemen hasil penjumlahan tiap baris pada langkah 3 dengan totalnya

1.780 / 3

Gambar 2.3. Proses Sintesa Vektor Prioritas Kenyamanan

Selain menghitung vektor prioritas Kenyamanan di atas, vektor prioritas dari kriteria yang lain dan vektor prioritas dari semua kriteria juga dihitung dengan cara yang sama dengan hasil seperti terlihat pada tabel 2.4. dan tabel 2.5.

Tabel 2.4. Vektor Prioritas dari Kriteria Harga, JPL, dan Model

Vektor Prioritas	Harga	JPL	Model
<b>Mobil A</b>	0.123	0.087	0.265
<b>Mobil B</b>	0.32	0.274	0.655
<b>Mobil C</b>	0.557	0.639	0.08

Tabel 2.5. Vektor Prioritas dari Semua Kriteria (Prioritas Goal)

Kriteria	Vektor Prioritas
<b>Harga</b>	0.398
<b>JPL</b>	0.085
<b>Kenyamanan</b>	0.218
<b>Model</b>	0.299

Setelah semua vektor prioritas dihitung, maka tahap terakhir adalah membangun prioritas ranking dengan cara perkalian matriks antara vektor prioritas dari empat kriteria dengan vektor prioritas goal (Foster dan LaCava, 2002; McBride, 2003).

Prioritas Mobil A =  $0.398(0.123)+0.085(0.087)+0.218(0.593)+0.299(0.265)=0.265$

Prioritas Mobil B =  $0.398(0.320)+0.085(0.274)+0.218(0.341)+0.299(0.655)=0.421$

Prioritas Mobil C =  $0.398(0.557)+0.085(0.639)+0.218(0.065)+0.299(0.080)=0.314$

Dari hasil perhitungan tersebut maka diperoleh alternatif final ranking :

<b>Mobil B</b>	0.421
<b>Mobil C</b>	0.314
<b>Mobil A</b>	<u>0.265</u>
	1

#### 2.2.4 Logical Consistency

Hasil proses dari AHP, terutama ditentukan dengan nilai komponen dari matriks perbandingan. Penentuan nilai preferensi antar elemen harus secara konsisten logis, yang dapat diukur dengan menghitung *Consistency Index* (CI) yaitu :  $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ , kemudian diubah ke dalam bentuk *Consistency Ratio* (CR) dengan cara membaginya dengan *Random Index* (RI), jadi  $CR = CI / RI$  (Saaty, 1988:21).  $\lambda_{\max}$  merupakan *eigenvalue* maksimal dan  $n$  ukuran matriksnya. *Eigenvalue* maksimal suatu matriks tidak akan lebih kecil dari nilai  $n$  sehingga tidak mungkin ada nilai CI yang negatif. Makin dekat *eigenvalue* maksimal dengan besarnya matriks, makin konsisten matriks tersebut, dan apabila sama besarnya maka matriks tersebut konsisten 100% atau inkonsisten 0%.

*Random Index* (RI) menyatakan rata-rata konsistensi dari matriks perbandingan berukuran 1 sampai 15 yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh Oak Ridge National Laboratory dan kemudian dilanjutkan oleh Wharton School. Berikut ini *Random Index* untuk matriks berukuran 1 sampai 15 (Saaty, 1988:21) :

<b>n</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>RI</b>	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Batasan diterima tidaknya konsistensi suatu matriks sebenarnya tidak ada yang baku, hanya menurut beberapa eksperimen dan pengalaman, tingkat inkonsistensi sebesar 10% ke bawah adalah tingkat inkonsistensi yang masih bisa diterima.

Jadi, bila nilai CR  $\leq 0.1$  maka hasil preferensi cukup baik, sebaliknya CR  $> 0.1$  terdapat inkonsistensi (hasil proses AHP tidak valid), sehingga harus ada revisi penilaian karena tingkat inkonsistensi yang terlalu besar dapat menjurus pada suatu kesalahan.

Untuk menghitung CI dari kasus pemilihan mobil, maka harus dihitung terlebih dahulu nilai  $\lambda_{\max}$  (nilai maksimal *eigenvalue* dari matriks).

Kriteria	Harga	JPL	Kenyamanan	Model	Vektor Prioritas
Harga	1	3	2	2	0.398
JPL	0.33	1	0.25	0.25	0.085
Kenyamanan	0.5	4	1	0.5	0.218
Model	0.5	4	2	1	0.299

$$=1(0.398)+3(0.085)+2(0.218)+2(0.299)=1.687/0.398 = 4.236$$

$$=0.33(0.398)+1(0.085)+0.25(0.218)+0.25(0.299)=0.347/0.085 = 4.077$$

$$=0.5(0.398)+4(0.085)+1(0.218)+0.5(0.299)=0.907/0.218 = 4.163$$

$$=0.5(0.398)+4(0.085)+2(0.218)+1(0.299)=1.274/0.299 = 4.246 +$$

$$16.740/4$$

$$\lambda_{\max} = 4.185$$

$$CI = \frac{4.185 - 4}{4 - 1} = 0.062$$

$$CR = CI/RI = \frac{0.062}{0.90} = 0.06 \rightarrow \text{hasil preferensi cukup baik (konsisten).}$$