

Pengertian Metode AHP

Metode AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, member nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat. (Saaty, 1993).

Proses hierarki adalah suatu model yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan-gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing-masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan darinya. Ada dua alasan utama untuk menyatakan suatu tindakan akan lebih baik dibanding tindakan lain. Alasan yang pertama adalah pengaruh-pengaruh tindakan tersebut kadang-kadang tidak dapat dibandingkan karena satu ukuran atau bidang yang berbeda dan kedua, menyatakan bahwa pengaruh tindakan tersebut kadang-kadang saling bentrok, artinya perbaikan pengaruh tindakan tersebut yang satu dapat dicapai dengan pemburukan lainnya. Kedua alasan tersebut akan menyulitkan dalam membuat ekuivalensi antar pengaruh sehingga diperlukan suatu skala luwes yang disebut prioritas.

Prinsip Dasar dan Aksioma AHP

AHP didasarkan atas 3 prinsip dasar yaitu:

1. Dekomposisi

Dengan prinsip ini struktur masalah yang kompleks dibagi menjadi bagian-bagian secara hierarki. Tujuan didefinisikan dari yang umum sampai khusus. Dalam bentuk yang paling sederhana struktur akan dibandingkan tujuan, kriteria dan level alternatif. Tiap himpunan alternatif mungkin akan dibagi lebih jauh menjadi tingkatan yang lebih detail, mencakup lebih banyak kriteria yang lain. Level paling atas dari hirarki merupakan tujuan yang terdiri atas satu elemen. Level berikutnya mungkin mengandung beberapa elemen, di mana elemen-elemen tersebut bisa dibandingkan, memiliki kepentingan yang hampir

sama dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Jika perbedaan terlalu besar harus dibuatkan level yang baru.

2. Perbandingan penilaian/pertimbangan (comparative judgments).

Dengan prinsip ini akan dibangun perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada dengan tujuan menghasilkan skala kepentingan relatif dari elemen. Penilaian menghasilkan skala penilaian yang berupa angka. Perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas.

3. Sintesa Prioritas

Sintesa prioritas dilakukan dengan mengalikan prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria bersangkutan di level atasnya dan menambahkannya ke tiap elemen dalam level yang dipengaruhi kriteria. Hasilnya berupa gabungan atau dikenal dengan prioritas global yang kemudian digunakan untuk memboboti prioritas lokal dari elemen di level terendah sesuai dengan kriterianya.

AHP didasarkan atas 3 aksioma utama yaitu :

1. Aksioma Resiprokal

Aksioma ini menyatakan jika $PC(EA,EB)$ adalah sebuah perbandingan berpasangan antara elemen A dan elemen B, dengan memperhitungkan C sebagai elemen parent, menunjukkan berapa kali lebih banyak properti yang dimiliki elemen A terhadap B, maka $PC(EB,EA) = 1/PC(EA,EB)$. Misalnya jika A 5 kali lebih besar daripada B, maka $B = 1/5 A$.

2. Aksioma Homogenitas

Aksioma ini menyatakan bahwa elemen yang dibandingkan tidak berbeda terlalu jauh. Jika perbedaan terlalu besar, hasil yang didapatkan mengandung nilai kesalahan yang tinggi. Ketika hirarki dibangun, kita harus berusaha mengatur elemen-elemen agar elemen tersebut tidak menghasilkan hasil dengan akurasi rendah dan inkonsistensi tinggi.

3. Aksioma Ketergantungan

Aksioma ini menyatakan bahwa prioritas elemen dalam hirarki tidak bergantung pada elemen level di bawahnya. Aksioma ini membuat kita bisa menerapkan prinsip komposisi hirarki.

Kelebihan dan Kekurangan dalam Metode AHP

Kelebihan

1. Struktur yang berhierarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada sub-sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai batas toleransi inkonsistensi sebagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Metode “*pairwise comparison*” AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang diteliti multi obyek dan multi kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari tiap elemen dalam hierarki. Jadi model ini merupakan model yang komprehensif. Pembuat keputusan menentukan pilihan atas pasangan perbandingan yang sederhana, membungkus semua prioritas untuk urutan alternatif. “*Pairwise comparison*” AHP menggunakan data yang ada bersifat kualitatif berdasarkan pada persepsi, pengalaman, intuisi sehingga dirasakan dan diamati, namun kelengkapan data numerik tidak menunjang untuk memodelkan secara kuantitatif.

Kelemahan

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya.

Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subjektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik

sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk

Tahapan Dalam Metode AHP

Langkah-langkah AHP

Langkah – langkah dan proses Analisis Hierarki Proses (AHP) adalah sebagai berikut

1. Memdefiniskan permasalahan dan penentuan tujuan. Jika AHP digunakan untuk memilih alternatif atau menyusun prioritas alternatif, pada tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.

2. Menyusun masalah kedalam hierarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur.
3. Penyusunan prioritas untuk tiap elemen masalah pada hierarki. Proses ini menghasilkan bobot atau kontribusi elemen terhadap pencapaian tujuan sehingga elemen dengan bobot tertinggi memiliki prioritas penanganan. Prioritas dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama.
4. Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hierarki.

Sedangkan langkah-langkah “pairwise comparison” AHP adalah

1. Pengambilan data dari obyek yang diteliti.
2. Menghitung data dari bobot perbandingan berpasangan responden dengan metode “*pairwise comparison*” AHP berdasar hasil kuisisioner.
3. Menghitung rata-rata rasio konsistensi dari masing-masing responden.
4. Pengolahan dengan metode “*pairwise comparison*” AHP.
5. Setelah dilakukan pengolahan tersebut, maka dapat disimpulkan adanya konsistensi dengan tidak, bila data tidak konsisten maka diulangi lagi dengan pengambilan data seperti semula, namun bila sebaliknya maka digolongkan data terbobot yang selanjutnya dapat dicari nilai beta (b).

Contoh Kasus

Adi berulang tahun yang ke-17, Kedua orang tuanya janji untuk membelikan sepeda motor sesuai yang di inginkan Adi. Adi memiliki pilihan yaitu motor Ninja, Tiger dan Vixsion . Adi memiliki criteria dalam pemilihan sepeda motor yang nantinya akan dia beli yaitu : sepeda motornya memiliki desain yang bagus, berkualitas serta irit dalam bahan bakar.

Penyelesaian

1. Tahap pertama

Menentukan bobot dari masing – masing kriteria.

Desain lebih penting 2 kali dari pada Irit
 Desain lebih penting 3 kali dari pada Kualitas
 Irit lebih penting 1.5 kali dari pada kualitas

Pair Comparation Matrix

Kriteria	Desain	Irit	Kualitas	Priority Vector
Desain	1	2	3	0,5455
Irit	0,5	1	1,5	0,2727
Kualitas	0,333	0,667	1	0,1818
Jumlah	1,833	3,667	5,5	1,0000
Principial Eigen Value (λ_{max})				3,00
Consistency Index (CI)				0
Consistency Ratio (CR)				0,0%

Dari gambar diatas, Priority Vector (kolom paling kanan) menunjukkan bobot dari masing-masing kriteria, jadi dalam hal ini Desain merupakan bobot tertinggi/terpenting menurut Adi, disusul Irit dan yang terakhir adalah Kualitas.

Cara membuat table seperti di atas

1. Untuk perbandingan antara masing – masing kriteria berasal dari bobot yang telah di berikan ADI pertama kali.
2. Sedangkan untuk Baris jumlah, merupakan hasil penjumlahan vertikal dari masing – masing kriteria.
3. Untuk Priority Vector di dapat dari hasil penjumlahan dari semua sel disebelah Kirinya (pada baris yang sama) setelah terlebih dahulu dibagi dengan **Jumlah** yang ada dibawahnya, kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan angka 3.

4. Untuk mencari Principal Eigen Value (λ_{max})

Rumusnya adalah menjumlahkan hasil perkalian antara sel pada **baris jumlah** dan sel pada **kolom Priority Vector**

5. Menghitung Consistency Index (CI) dengan rumus

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

6. Sedangkan untuk menghitung nilai CR

7. Menggunakan rumuas $CR = CI / RI$, nilai RI didapat dari

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

Jadi untuk $n=3$, $RI=0.58$.

Jika hasil perhitungan CR lebih kecil atau sama dengan 10% , ketidak konsistenan masih bisa diterima, sebaliknya jika lebih besar dari 10%, tidak bisa diterima.

2. Tahap Kedua

Kebetulan teman ADI memiliki teman yang memiliki motor yang sesuai dengan pilihan ADI. Setelah Adi mencoba motor temannya tersebut adi memberikan penilaian (disebut sebagai **pair-wire comparison**)

Desain lebih penting 2 kali dari pada Irit
 Desain lebih penting 3 kali dari pada Kualitas
 Irit lebih penting 1.5 kali dari pada kualitas

Ninja 4 kali desainnya lebih baik daripada tiger
 Ninja 3 kali desainnya lebih baik dari pada vixsion
 tiger 1/2 kali desainnya lebih baik dari pada Vixsion

Ninja 1/3 kali lebih irit daripada tiger
 Ninja 1/4 kali lebih irit dari pada vixsion
 tiger 1/2 kali lebih irit dari pada Vixsion

Berdasarkan penilaian tersebut maka dapat di buat table (disebut **Pair-wire comparison matrix**)

Desain	Ninja	Tiger	Vixsion	Priority Vector
Ninja	1	4	3	0,6233
Tiger	0,25	1	0,5	0,1373
Vixsion	0,333	2	1	0,2394
Jumlah	1,583	7	4,5	1,0000
Pricipal Eigen Value (λ_{max})				3,025
Consistency Index (CI)				0,01
Consistency Ratio (CR)				2,2%

Irit	Ninja	Tiger	Vixsion	Priority Vector
Ninja	1	0,333	0,25	0,1226
Tiger	3	1	0,5	0,3202
Vixsion	4	2	1	0,5572
Jumlah	8	3,333	1,75	1,0000
Principial Eigen Value (λ_{max})				3,023
Consistency Index (CI)				0,01
Consistency Ratio (CR)				2,0%

Kualitas	Ninja	Tiger	Vixsion	Priority Vector
Ninja	1,00	0,010	0,10	0,0090
Tiger	100,00	1,00	10,0	0,9009
Vixsion	10,00	0,100	1,0	0,0901
Jumlah	111,00	1,11	11,10	1,0000
Principial Eigen Value (λ_{max})				3
Consistency Index (CI)				0
Consistency Ratio (CR)				0,0%

3. Tahap ketiga

Setelah mendapatkan bobot untuk ketiga kriteria dan skor untuk masing-masing kriteria bagi ketiga motor pilihannya, maka langkah terakhir adalah menghitung total skor untuk ketiga motor tersebut. Untuk itu ADI akan merangkum semua hasil penilaiannya tersebut dalam bentuk tabel yang disebut **Overall composite weight**, seperti berikut.

Overall composit weight	weight	Ninja	Tiger	Vixsion
Desain	0,5455	0,6233	0,1373	0,2394
Irit	0,2727	0,1226	0,3202	0,5572
Kualitas	0,1818	0,0090	0,9009	0,0901
Composit Weight		0,3751	0,3260	0,2989

Cara membuat Overall Composit weight adalah

- Kolom **Weight** diambil dari kolom **Priority Vektor** dalam **matrix Kriteria**.
- Ketiga kolom lainnya (Ninja, Tiger dan Vixsion) diambil dari kolom **Priority Vector** ketiga matrix **Desain**, **Irit** dan **Kualitas**.
- Baris **Composite Weight** diperoleh dari jumlah hasil perkalian sel di atasnya dengan weight.

Berdasarkan table di atas maka dapat di ambil kesimpulan bahwa yang memiliki skor paling tinggi adalah Ninja yaitu 0,3751 , sedangkan disusul tiger dengan skor 0,3260 dan yang terakhir adalah Vixsion dengan skor 0,2989. Akhirnya Adi akan membeli motor Ninja