

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### ***3.1 Analytic Hierarchy Process.***

##### ***3.1.1 Pengertian Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)***

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan teori umum mengenai pengukuran. Empat macam skala pengukuran yang biasanya digunakan secara berurutan adalah skala nominal, ordinal, interval dan rasio. Skala yang lebih tinggi dapat dikategorikan menjadi skala yang lebih rendah, namun tidak sebaliknya. Pendapatan per bulan yang berskala rasio dapat dikategorikan menjadi tingkat pendapatan yang berskala ordinal atau kategori (tinggi, menengah, rendah) yang berskala nominal. Sebaliknya jika pada saat dilakukan pengukuran data yang diperoleh adalah kategori atau ordinal, data yang berskala lebih tinggi tidak dapat diperoleh. AHP mengatasi sebagian permasalahan itu. (Saaty,2001) AHP digunakan untuk menurunkan skala rasio dari beberapa perbandingan berpasangan yang bersifat diskrit maupun kontinu. Perbandingan berpasangan tersebut dapat diperoleh melalui pengukuran aktual maupun pengukuran relatif dari derajat kesukaan, atau kepentingan atau perasaan. Dengan demikian metode ini sangat berguna untuk membantu mendapatkan skala rasio dari hal-hal yang semula sulit diukur seperti pendapat, perasaan, perilaku dan kepercayaan. (Saaty,2001) Penggunaan AHP dimulai dengan membuat struktur hirarki atau jaringan dari permasalahan yang ingin diteliti. Di dalam hirarki terdapat tujuan utama, kriteria-kriteria, sub kriteria-sub kriteria dan alternatif-alternatif yang akan dibahas.

Perbandingan berpasangan dipergunakan untuk membentuk hubungan di dalam struktur. Hasil dari perbandingan berpasangan ini akan membentuk matrik dimana skala rasio diturunkan dalam bentuk eigen vektor utama atau fungsi-eigen. Matrik tersebut berciri positif dan berbalikan, yakni  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ . (Saaty,2001)

Sebagai studi kasus, dilakukan pengumpulan data tentang nilai kepentingan faktor-faktor yang berpengaruh dalam hal melakukan perjalanan menuju tempat kuliah. Data tersebut berupa data perbandingan berpasangan dengan skala 1-9. Data yang terkumpul tersebut diolah dengan metode AHP yang sebelumnya dilakukan perhitungan geometrik rerata untuk mendapatkan matriks perbandingan berpasangan, kemudian diuji nilai *consistency ratio* (CR)-nya yaitu data yang CR-nya kurang dari 10% yang dianggap konsisiten. Untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, dilakukan analisa sensitivitas terhadap prioritas pemilihan alternatif moda yang ada. Analisa ini dilakukan dengan cara *trial* dan *error* pada masing-masing faktor. Dengan cara ini dapat dilihat kecenderungannya sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap pergeseran prioritas pemilihan alternatif moda.

Penelitian mengenai "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Transportasi untuk Perjalanan Kuliah" dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process*" ini, dilakukan hanya pada mahasiswa/i kampus UAJY . Data primer seperti kriteria-kriteria pemilihan moda transportasi (aman, nyaman, biaya, waktu), data responden, diperoleh melalui pengisian kuisisioner, wawancara dan observasi di lokasi penelitian. Data sekunder yang penulis kumpulkan berupa data jumlah mahasiswa/i kampus UAJY.

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari :

- (1) *Resiprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A adalah  $f$  kali lebih penting dari pada B maka B adalah  $1/f$  kali lebih penting dari A.
- (2) *Homogeneity*, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.
- (3) *Dependence*, yang berarti setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
- (4) *Expectation*, yang berarti menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dalam pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun yang bersifat kualitatif.

Tahapan—tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut :

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
- b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin dirangking.

- c. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya
- d. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- e. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector maximum* yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.
- f. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- g. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- h. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulang kembali.

### **3.1.2 Prinsip Dasar Analytic Hierarchy Process (AHP)**

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antarlain.

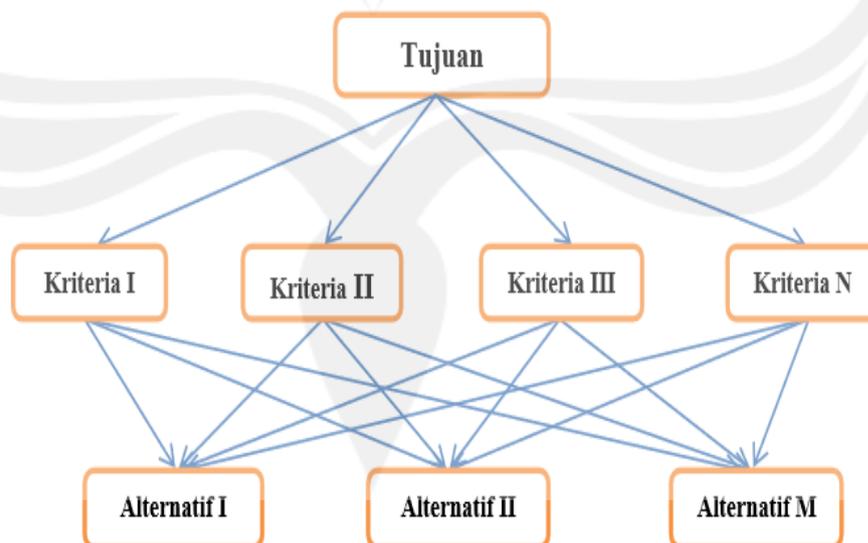
(1) *Decomposition*

*Decomposition* adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur — unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki yang *complete*. Bentuk struktur dekomposisi yakni

Tingkat pertama :Tujuan keputusan(*Goal*)

Tingkat kedua :Kriteria—kriteria

Tingkat ketiga :Alternatif—alternatif



**Gambar 3.1. Struktur Hirarki**

Hirarki masalah disusun digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam sebuah sistem dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat.

(2) *Comparative Judgement*

*Comparative Judgement* adalah penilaian yang dilakukan berdasarkan kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. *Comparative Judgement* merupakan inti dari penggunaan AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen — elemennya. Hasil dari penilaian tersebut akan diperlihatkan dalam bentuk matriks *pairwise comparisons* yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi (*extreme importance*).

(3) *Synthesis of Priority*

*Synthesis of Priority* dilakukan dengan menggunakan eigen vektor method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur—unsur pengambilan keputusan.

(4) *Logical Consistency*

*Logical Consistency* dilakukan dengan mengagresikan seluruh eigen vektor yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya

diperoleh suatu vektor *composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

a. Penyusunan prioritas

Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak — pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan.

Langkah awal dalam menentukan prioritas kriteria adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik. Misalkan terdapat sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya,  $A_1$  sampai  $A_n$ . Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks  $n \times n$ , seperti pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3. 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

C	$A_1$	$A_2$	...	$A_n$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$
...	...	...	...	
$A_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

Nilai  $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{mn}$  adalah nilai perbandingan elemen baris  $A_1$  terhadap kolom  $A_1$  yang menyatakan hubungan:

1. Seberapa jauh tingkat kepentingan baris A terhadap kriteria C dibandingkan dengan kolom  $A_1$

2. Seberapa jauh dominasi baris  $A_1$  terhadap kolom  $A_1$  atau
3. Seberapa banyak sifat kriteria  $C$  terdapat pada baris  $A_1$  dibandingkan dengan kolom  $A_1$ .

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, seperti pada tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2: Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya.
5	Lebih penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	Sangat penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah antara dua pendapat yang berdampingan	Nilai-nilai ini diperlukan suatu kompromi
Kebalikan	Jika elemen $i$ memiliki salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen $j$ , maka $j$ memiliki kebalikannya ketika dibanding elemen $i$	

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

Seorang pengambil keputusan akan memberikan penilaian, mempersepsikan ataupun memperkirakan kemungkinan sesuatu hal/peristiwa yang dihadapi. Penilaian tersebut akan dibentuk ke dalam

matriks berpasangan pada setiap level hirarki. Contoh *Pair-Wise Comparison Matrix* pada suatu *level of hierarchy*, yaitu:

Tabel 3.3. Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

	D	E	F	G
D	1	3	7	9
E	1/3	1	1/4	1/8
F	1/7	4	1	5
G	1/9	8	1/5	1

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

Baris 1 kolom 2: Jika D dibandingkan dengan E, maka D sedikit lebih penting/cukup penting daripada E yaitu sebesar 3. Angka 3 bukan berarti bahwa D tiga kali lebih besar dari E, tetapi D *moderat importance* dibandingkan dengan E, sedangkan nilai pada baris ke 2 kolom 1 diisi dengan kebalikan dari 3 yaitu 1/3.

Baris 1 kolom 3 : Jika D dibandingkan dengan F, maka D sangat penting daripada F yaitu sebesar 7. Angka 7 bukan berarti bahwa D tujuh kali lebih besar dari F, tetapi D *very strong importance* daripada F dengan nilai *judgement* sebesar 7. Sedangkan nilai pada baris 3 kolom 1 diisi dengan kebalikan dari 7 yaitu 1/7

Baris 1 kolom 4: Jika D dibandingkan dengan G, maka D mutlak lebih penting daripada G dengan nilai 9. Angka 9 bukan berarti D sembilan kali lebih besar dari G, tetapi D *extreme importance* daripada G dengan nilai *judgement* sebesar 9. Sedangkan nilai pada baris 4 kolom 1 diisi dengan kebalikan dari 9 yaitu 1/9.

b. *Eigen value* dan *eigen vector*

Apabila *decision maker* sudah memasukkan persepsinya atau penilaian untuk setiap perbandingan antara kriteria — kriteria yang berada dalam satu level (tingkatan) atau yang dapat diperbandingkan maka untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau paling penting, disusun sebuah matriks perbandingan di setiap level (tingkatan). Untuk melengkapi pembahasan tentang *eigen value* dan *eigen vector* maka akan diberikan definisi — definisi mengenai matriks dan vector.

1. Matriks

Matriks merupakan sekumpulan himpunan objek (bilangan riil atau kompleks, variabel — variabel) yang terdiri dari baris dan kolom dan di susun persegi panjang. Matriks biasanya terdiri dari  $m$  baris dan  $n$  kolom maka matriks tersebut berukuran (ordo)  $m \times n$ . Matriks dikatakan bujur sangkar (*square matrix*) jika  $m = n$ . Dan skalar — skalarnya berada di baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$  yang disebut ( $ij$ ) matriks entri.

2. Vektor dari  $n$  dimensi

Suatu vektor dengan  $n$  dimensi merupakan suatu susunan elemen — elemen yang teratur berupa angka — angka sebanyak  $n$  buah, yang disusun baik menurut baris, dari kiri ke kanan (disebut vector baris atau *Row Vektor* dengan ordo  $1 \times n$ ) maupun menurut kolom, dari atas ke bawah (disebut vector kolom atau *Column Vector* dengan ordo  $n \times 1$ ). Himpunan semua vector dengan  $n$  komponen dengan entri riil dinotasikan dengan  $R^n$ .

### 3. Prioritas, *Eigen value* dan *eigen vector*

Untuk menentukan nilai dari masing masing pada matrik  $m \times n$  maka; Nilai total matriks dalam masing-masing kolom di bandingkan dengan nilai matriks dan dijumlahkan untuk tiap baris. Total nilai baris dari matrik hasil perhitungan tersebut dijumlahkan. Untuk menentukan nilai prioritas adalah dengan membandingkan nilai total baris dalam matrik tersebut dengan nilai total dari kolom hasil perhitungan tersebut. Nilai *eigen value* di dapatkan dari total jumlah dari perkalian nilai prioritas dalam matrik dibandingkan dengan nilai prioritas tersebut. Nilai *eigen value* merupakan total dari nilai *eigen* dibagi dengan ordo matriks atau  $n$ .

#### c. Uji konsistensi indeks dan rasio

Hal yang membedakan AHP dengan model—model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Model AHP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus mambandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka *decision maker* dapat menyatakan persepsinya dengan bebas tanpa harus berfikir apakah persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak. Penentuan konsistensi dari matriks itu sendiri didasarkan atas *eigen value maksimum*. Yang diperoleh dengan rumus (3.1) sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

CI = Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (*consistency indeks*)

$\lambda_{max}$  = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo  $n$

$n$  = Orde Matriks

Jika nilai CI sama dengan nol, maka matriks *pairwise comparison* tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai random indeks(RI). Rasio Konsistensi dapat dirumuskan pada rumus (3.2) sebagai berikut :

$$CI = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

CR =Rasio Konsistensi

RI =Indeks Random

Nilai random indeks bisa di dapatkan dari table 3.4 berikut ini

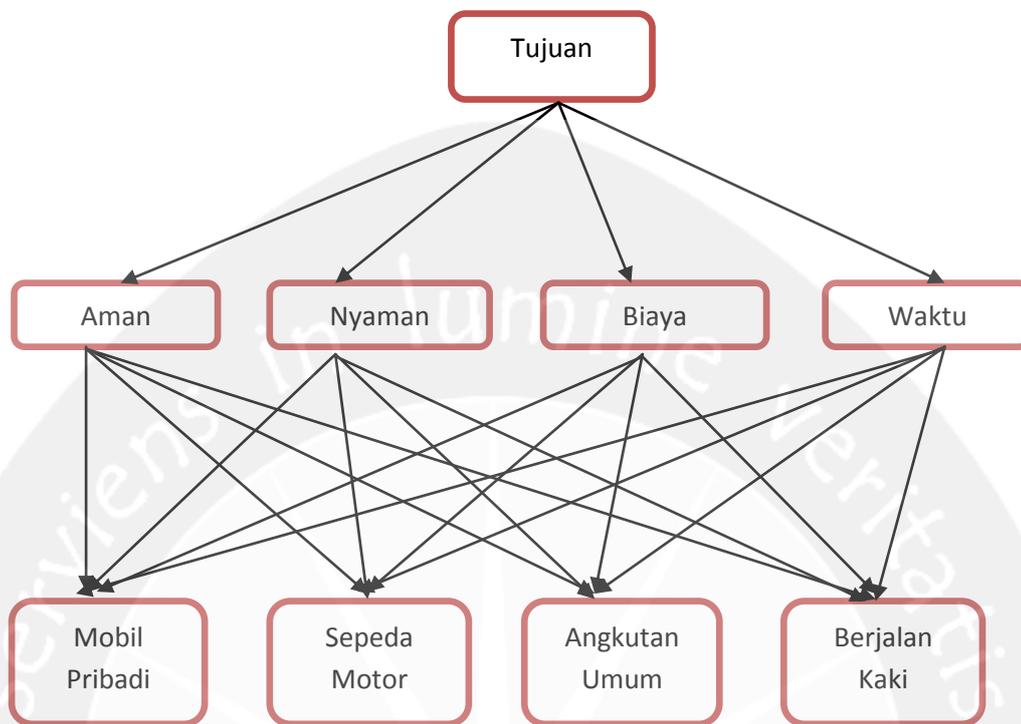
Tabel 3.4 Nilai Random Indeks (RI)

<b>N</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>R I</b>	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,48

Sumber : Saaty, T. Lorie. 1993

Jika matriks perbandingan berpasangan (*pair—wise comparison*) dengan nilai CR lebih kecil dari 0, 100 maka ketidakkonsistenan pendapat pengambil keputusan masih dapat diterima dan jika tidak maka penilaian perlu diulang.

Setelah diperoleh seluruh data dari seluruh responden, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data. Penulis menggunakan *Analytic Hierarchy Process*. Teknik ini dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty di Universitas Pittsburg di USA. Saaty menyatakan bahwa AHP merupakan teori umum pengukuran yang digunakan untuk menurunkan skala rasio dari beberapa perbandingan berpasangan yang bersifat diskrit maupun kontinu (Saaty, 1980). Perbandingan berpasangan tersebut dapat diperoleh melalui pengukuran aktual maupun pengukuran relatif dari derajat kesukaan (*preference*), kepentingan (*importance*) atau perasaan (*likelihood*). Di dalam sebuah hirarki terdapat tujuan utama, kriteria-kriteria, subkriteria-subkriteria dan alternatif-alternatif yang akan dibahas. Struktur hirarki pada penelitian ini seperti terlihat pada Gambar 3.2



**Gambar 3.2. Struktur Hirarki Pemilihan Moda Transportasi pada Mahasiswa/i UAJY**

Berbagai keuntungan dan kelemahan dari metode AHP sebagai alat bantu pengambilan keputusan (Ma'arif dan Tanjung, 2003 dalam Makhfatih Akhmad).

Keuntungan dari AHP sebagai berikut :

1. *Unity*: AHP menyediakan model tunggal, mudah dipahami, fleksibel untuk suatu cakupan luas tentang permasalahan tidak tersusun.
2. *Complexity*: AHP menggunakan pendekatan deduktif dan sistem dalam memecahkan masalah yang rumit.
3. *Interdependence*: AHP dapat berhadapan dengan saling ketergantungan unsur-unsur di dalam suatu sistem dan tidak meminta dengan tegas atas pemikiran linier.

4. *Hierarchy structuring*: AHP mencerminkan kecenderungan alami dari pikiran ke unsur-unsur jenis dari suatu sistem ke dalam tingkat yang berbeda dan untuk mengolompokkan seperti unsur-unsur pada setiap tingkatan.
5. *Measurement*: AHP menyediakan suatu skala untuk mengukur yang tak terukur dan suatu metoda untuk menetapkan prioritas.
6. *Consistency*: AHP taksiran pada konsistensi keputusan yang logis digunakan dalam hal yang menentukan.
7. *Synthesis*: AHP memimpin ke arah suatu keseluruhan perkiraan yang menyangkut suatu keinginan dari tiap alternatif.
8. *Trade offs*: AHP mempertimbangkan dengan seksama prioritas relatif faktor dalam suatu sistem dan memungkinkan orang untuk memilih alternatif yang terbaik yang berdasar atas tujuan.
9. *Judgement and consensus*: AHP tidak meminta dengan tegas atas konsensus tetapi menyatukan suatu hasil bagian dari keputusan berbeda.
10. *Process repetition*: AHP memungkinkan orang untuk memerinci definisi mereka dari suatu masalah dan untuk meningkatkan pemahaman dan pertimbangan mereka dengan melakukan pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Ketergantungan model AHP pada *input* utamanya. *Input* utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subjektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.

2. Metoda AHP ini hanya metoda matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

### 3.2. *Expert Choice Profesional*

Program aplikasi (*software*) *expert choice versi 11.5* dapat menggabungkan hasil perbandingan dengan jumlah lebih dari partisipan yaitu dengan menggabungkan fitur *average* untuk merata-rata hasil penilaian berpasangan individu menjadi sebuah nilai. Metoda yang digunakan untuk mendapatkan nilai rata-rata tersebut yaitu dengan metoda perhitungan rata-rata geometrik .

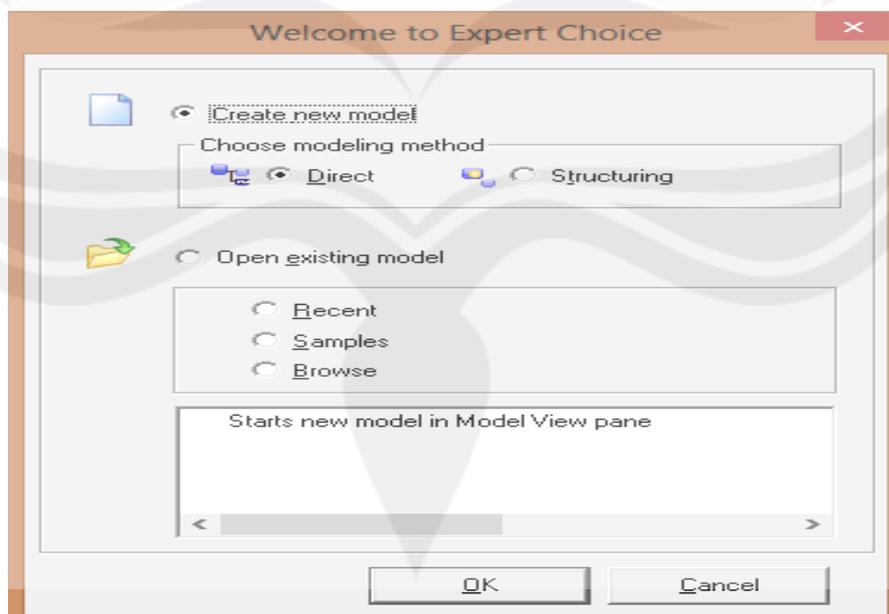
Langkah terakhir yang dilakukan dalam pengoperasian *software* ini adalah melakukan analisa sensitifitas yang tersedia dalam *icon Sensitivity Analysis*. *Icon* yang tersedia ini digunakan untuk mengecek sejauh mana pengaruh perubahan nilai kepentingan suatu kriteria terhadap peringkat alternati-alternatif yang tersedia. Dalam analisa sensitifitas tersedia grafik yang menggambarkan sensitifitas alternatif dengan memperhatikan kriteria di bawah *goal* atau tujuan hirarki, yaitu *Performance Sensitivity* ( grafik batang arah horizontal ), *Gradient Sensitivity* ( untuk mengecek sensitifitas), *Two Dimensional Performance Plot Sensitivity* (menunjukkan performa alternatif dengan pertimbangan dua kriteria ) dan *Differences Sensitivity*. Pada akhirnya dengan *expert choice versi 11.5 for windows* memudahkan pengambilan keputusan karena dilengkapi dengan icon yang memudahkan melakukan eksekusi keputusan secara cepat dengan nilai kepraktisan yang tinggi.

Aplikasi *Expert Choice* sangat bagus digunakan untuk menganalisa permasalahan dalam pengambilan keputusan dengan alternatif yang banyak dan hirarki yang besar atau hirarki yang mempunyai banyak level, karena tidak perlu menghitung bobot secara manual, hingga tingkat kesalahan dalam perhitungan bobotnya sangat kecil, namun tergantung ketelitian kita dalam menginputkan data dari preferensi responden.

Berikut tahapan analisis dengan penggunaan program *Expert Choice versi 11*.

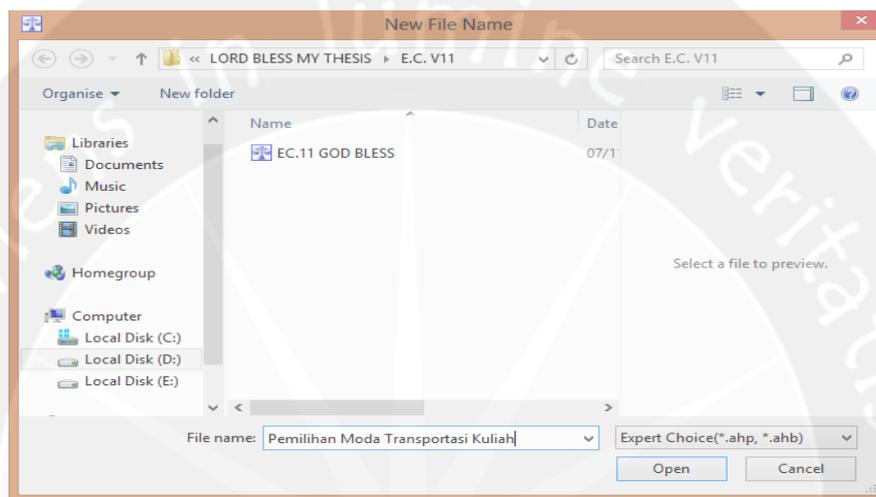
1. Langkah I (Pembuatan dan penyimpanan file)

Klik ikon *Expert Choice* pada desktop, atau pilih *Start, All Programs, Expert Choice 11*, dan pilih ikon *Expert Choice 11*. Selanjutnya akan muncul window atau *screen* selamat datang “*Welcome to Expert Choice*” (Gambar 3.3).



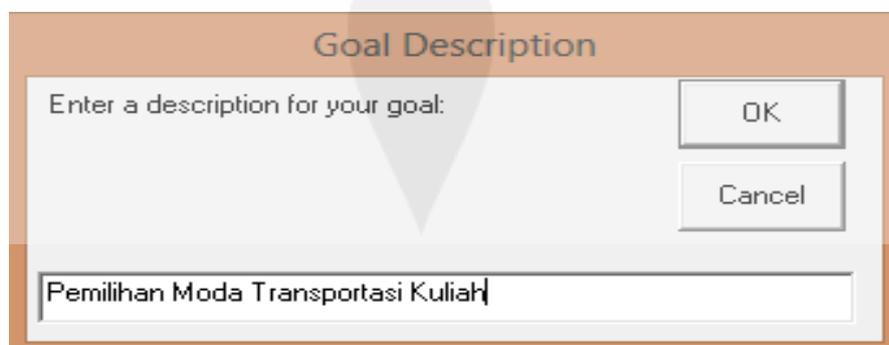
**Gambar 3.3. Window “*Welcome to Expert Choice*”**

Pada window ini, klik *create new model*, *direct* lalu klik OK. Kemudian akan muncul window penyimpanan. Tuliskan deskripsi singkat dari model tersebut “Pemilihan Moda Transportasi Kuliah” (Gambar 3.4). kemudian klik *Open*.



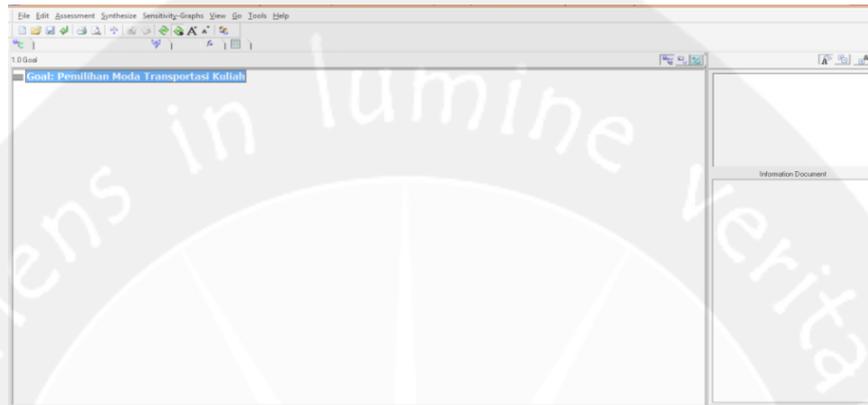
**Gambar 3.4. Window Penyimpanan**

Setelah itu akan muncul window *Goal Description*. Pada window ini sisihkan secara singkat deskripsi tujuan atau *goal* yang ingin dicapai, bisa dengan menggunakan deskripsi yang sama dengan nama file yang telah disimpan sebelumnya (Gambar 3.5).



**Gambar 3.5. Window Goal Description**

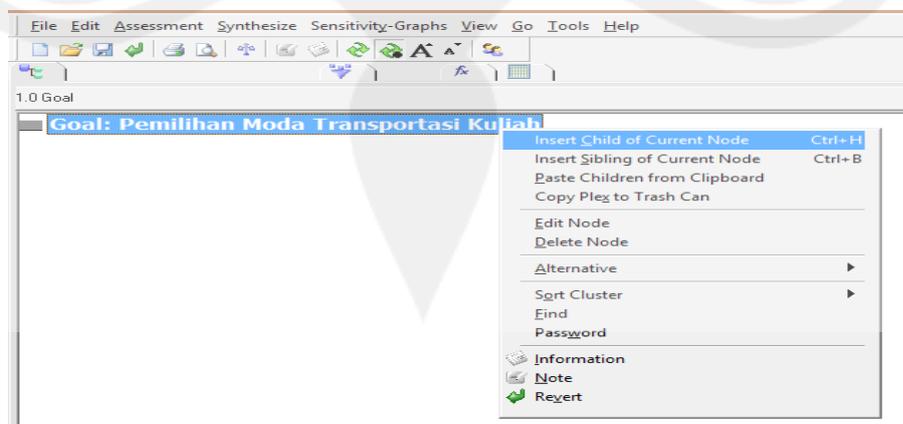
Setelah mengisi deskripsi selanjutnya klik OK, lalu akan muncul window ruang kerja dengan sebuah *Node* yang merupakan hirarki level utama atau *goal* yang ingin dicapai (Gambar 3.6).



**Gambar 3.6. Window Ruang Kerja**

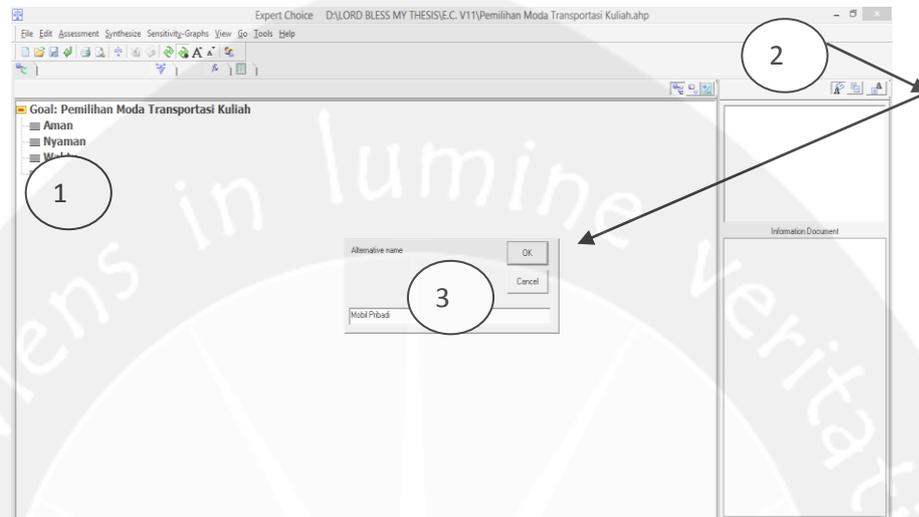
2. Langkah II (penyusunan hirarki)

Perhatikan kembali susunan hirarki kriteria pada analisis secara manual, pada hirarki II kriteria yang digunakan dimasukkan sebagai anak atau turunan hirarki I dengan Klik Kanan pada Node hirarki I, kemudian pilih *Insert Child of Current Node* (Gambar 3.7).



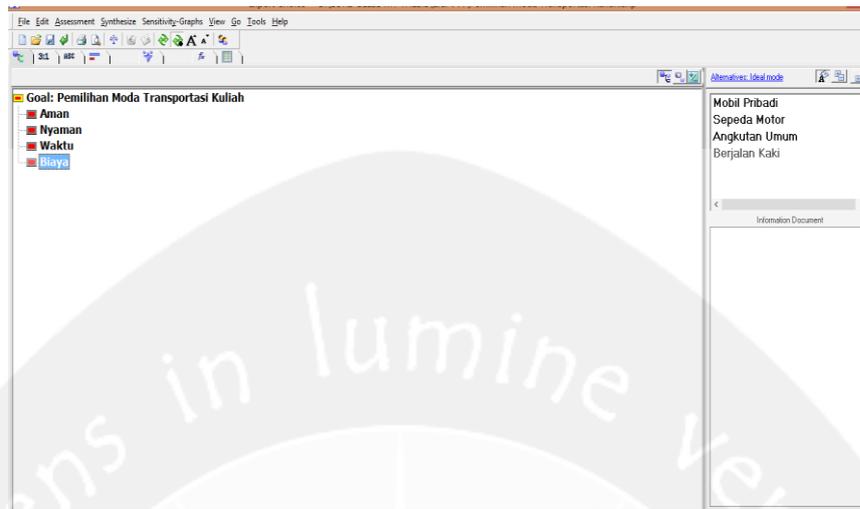
**Gambar 3.7. Window Ruang Kerja**

Masukkan kriteria aman, nyaman, waktu dan biaya. Hingga akan diperoleh tampilan seperti ditunjukkan pada Gambar (3.8).



**Gambar 3.8. Window Ruang Kerja**

Selanjutnya kita akan memasukkan alternatif-alternatif pemilihan moda transportasi. Untuk memasukkan alternatif klik *icon Add Alternatif* (Gambar 3.8-(2)). Selanjutnya akan muncul window *alternative name*, lalu isi dengan nama moda transportasi (Gambar 3.8-(3)). Ulangi proses pada nomor 2 dan 3 hingga semua alternatif dimasukkan. Hingga diperoleh tampilan seperti pada Gambar 3.9. *Goal* dan kriteria dapat dilihat dalam panel *Treeview* disebelah kiri, dan alternatif dapat dilihat dalam panel *Alternative* di sebelah kanan.



**Gambar 3.9. Goal, Kriteria dan Alternatif**

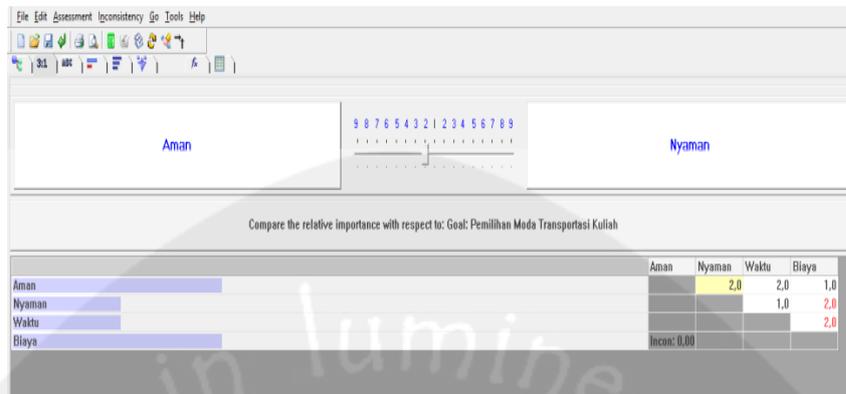
### 3. Langkah III (pembobotan kriteria)

Sebagaimana prosedur yang dilakukan pada analisis manual, tahap pembobotan pertama dilakukan pada hierarki II terhadap hierarki I. Artinya kita ingin memberikan bobot terhadap masing-masing kriteria untuk mengetahui kriteria mana yang paling diunggulkan. Arahkan pada *goal node* untuk melakukan pembobotan pada kriteria dan alternatif. Pertama, lakukan pembobotan pada setiap kriteria. Selanjutnya, pembobotan dilakukan pada setiap alternatif dengan dibandingkan pada setiap kriteria.

Lakukan langkah-langkah berikut ini :

1. Arahkan pada *Goal Node* dan klik.
2. Pilih *Assessment, Pairwise* dari menu, kemudian pilih :

*Pairwise Verbal Comparisons* untuk setiap kriteria seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4. Untuk kembali ke layar utama setiap waktu klik ikon *Model View*.

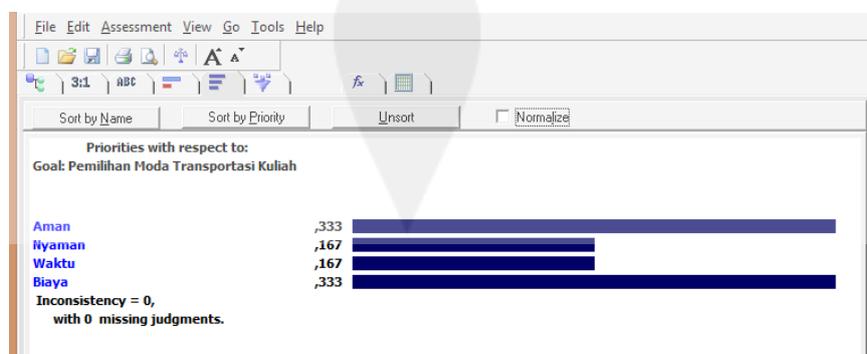


**Gambar 3.10. Tampilan *Verbal Comparisons* Setelah Pembobotan**

Jika angka pembobotan berwarna merah menandakan kriteria diatas lebih penting dari kriteria disamping. Jika angka pembobotan berwarna hitam menandakan sebaliknya (kriteria disamping lebih penting dari kriteria diatas). Sehingga, kita bisa mendapatkan:

1. Aman 2x (*between moderate and equal*) lebih penting dari nyaman.
2. Biaya 2x (*between moderate and equal*) lebih penting dari nyaman.

Setelah selesai melakukan pembobotan untuk semua sel yang berwarna putih, klik ikon *Calculate* untuk mendapatkan prioritas dari kriteria tersebut. Jika tidak sengaja kembali ke layar utama, klik pada tab untuk kembali ke layar *Verbal Comparison* klik *Calculate*.



**Gambar 3.11. Prioritas dari Setiap Kriteria**

4. Langkah IV (pembobotan alternatif untuk setiap kriteria)

Gerakan kursor mouse ke kriteria dan lakukan pembobotan ke setiap alternatif berdasarkan kriteria tersebut dengan cara yang sama pada saat melakukan pembobotan kriteria. Note: Pembobotan alternatif ini adalah alternatif mana yang “lebih disukai” berdasarkan setiap kriteria yang ada. Contoh : alternatif moda transportasi mana yang “lebih disukai” untuk kriteria aman, begitu seterusnya.

5. Langkah V (*synthesizing* untuk mendapatkan hasil)

Setelah pembobotan untuk semua alternatif selesai dilakukan, kembali kepada Model View dan pilih ikon *Synthesis* dari menu utama untuk mendapatkan hasil perhitungan alternatif mana yang dipilih. Hasil dari model tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.12.

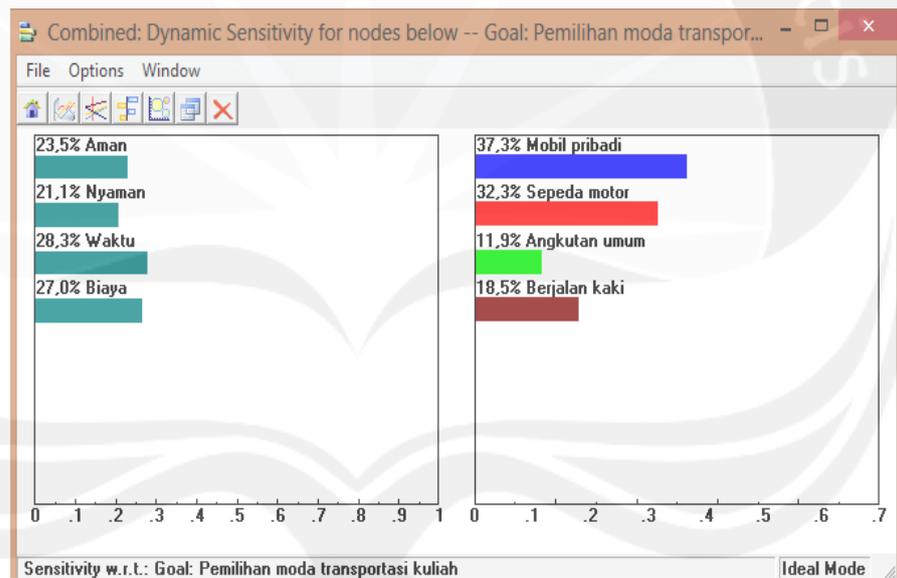


**Gambar 3.12. Hasil Menunjukkan Sepeda Motor adalah Pilihan Terbaik**

6. Langkah VI (*Sensitivity Analysis*)

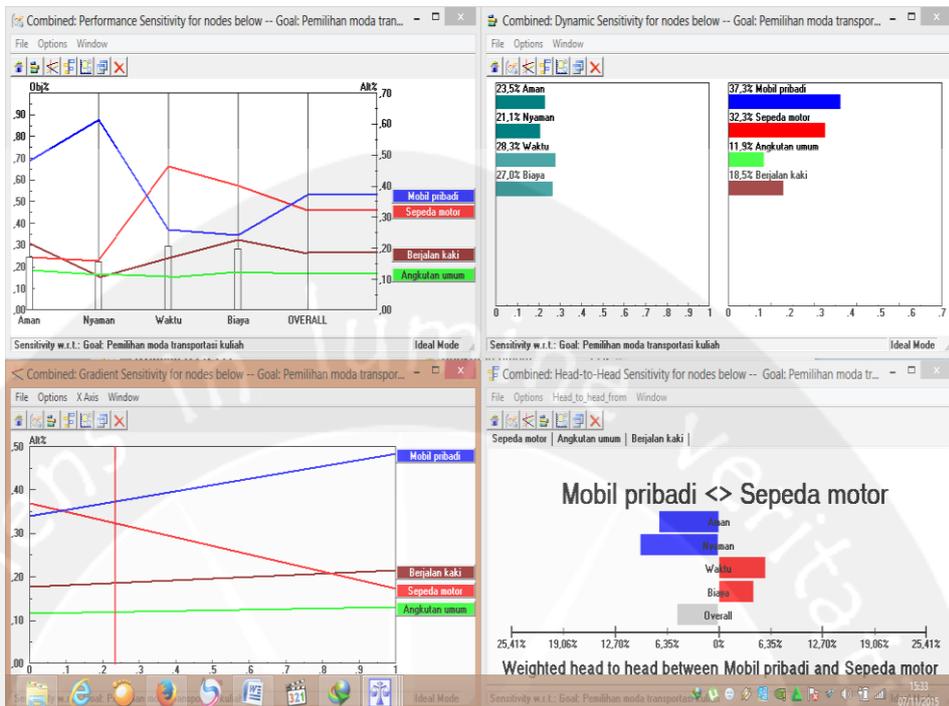
*Sensitivity Analysis* dilakukan untuk mengetahui variasi dari prioritas kriteria untuk mengamati sejauh mana efeknya terhadap prioritas alternatif. *Sensitivity Analysis* dilakukan dengan *Sensitivity-Graphs command* yang ada dalam menu utama. Dengan ini kita bisa mengubah prioritas dari setiap kriteria (dengan klik dan geser kriteria bar) untuk melihat sensitivitas terhadap prioritas alternatif.

1. Pilih *Sensitivity-Graphs* lalu *Dynamic Sensitivity* dari menu utama, klik dan tahan untuk menggeser kriteria bar maju/mundur sehingga dapat melihat perubahan prioritas dari setiap alternatif.



**Gambar 3.13.** *Dynamic Sensitivity*

2. Pilih *Sensitivity-Graphs* lalu *Open Four Graphs* untuk melihat semua grafik (*Performance, Dynamic, Gradient, Head to Head Sensitivity*) di tampilkan bersamaan.



Gambar 3.14. Four Graphs