

Sistem Perbandingan dan Penyediaan Informasi Kendaraan Mobil dengan Metode AHP

Roswell Kencana Kurniady, Wira Munggana

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
wira@umn.ac.id

Diterima 1 Mei 2013

Disetujui 31 Mei 2013

Abstrak—Tujuan penelitian ini adalah menganalisa dan merancang sistem yang mampu membantu orang yang awam dalam menentukan kendaraan roda empat pilihannya sesuai dengan kriteria – kriteria yang diinginkan. Selain itu, pengetahuan akan kendaraan roda empat bagi orang awam juga akan bertambah. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode wawancara dengan pakar otomotif serta survei terbuka yang terpasang pada sistem. Selain itu, penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan pengumpulan data pada sumber referensi. Hasil yang dicapai adalah sebuah sistem berbasis web yang memberikan nilai pada kendaraan roda empat sesuai dengan kriteria-kriteria yang dimasukkan pengguna. Simpulan yang diperoleh adalah, aplikasi dapat dibuat dengan menggunakan data-data yang telah disimpan dan penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat diterapkan dengan diberikan batasan tertentu. Penetapan metode pengambilan dan penghitungan bobot AHP dapat dilakukan paralel di dalam sistem (survey bobot AHP) sehingga bobot yang dihasilkan dapat mengikuti keinginan pengguna.

Kata kunci—perbandingan kendaraan, analytical hierarchy process (AHP), survey bobot AHP

I. PENDAHULUAN

Dalam menyambut era Globalisasi sekarang ini, persaingan dalam industri otomotif khususnya mobil, sangat berkembang pesat. Hampir semua produsen mobil, berlomba – lomba mengeluarkan produk – produknya untuk mendapatkan perhatian konsumen dan pangsa pasar yang besar melebihi pesaing - pesaingnya. Mengingat perkembangan otomotif Indonesia yang sangat maju, serta persaingan antar produsen mobil dalam memasarkan mobil – mobil dengan harga yang terjangkau. Tentunya hal ini membuat para konsumen kebingungan dalam menentukan kendaraan mobil apa yang pantas dan cocok bagi mereka, terutama dalam hal harga dan kualitas yang bisa didapatkan.

Banyak cara yang dapat dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan informasi tentang mobil mulai dari spesifikasi, harga, kelebihan, kekurangan serta wacana – wacana atau rubrik yang diberikan oleh

para pakar otomotif. Untuk mendapatkan informasi tersebut pun, para konsumen bisa mendapatkannya dari berbagai media mulai dari majalah, acara televisi, media internet, dan lainnya. Namun, kekurangan yang dihadapi daripada media – media yang ada tersebut adalah tidak bisa memberikan informasi yang lengkap, seperti video pengujian mobil yang kurang ekstrem atau hanya sebatas diuji coba jalan saja, situs yang hanya menampilkan spesifikasi dan harga mobil tanpa menyandingkannya dengan mobil – mobil pesaingnya.

Informasi yang diberikan semestinya bisa lebih mendalam lagi, seperti membandingkan mobil dalam tingkatan kelas yang sama, harga, spesifikasi, tampilan yang lebih menarik, kelebihan dan kekurangan antar mobil yang dibandingkan, menyediakan video pengujian mobil yang ekstrem dari sumber yang dipercaya dan informasi - informasi akurat serta informasi terbaru lain yang bisa diperoleh dari konsumen, tanpa harus membeli lagi media informasinya. Sehingga konsumen bisa lebih mudah, cepat, dan hemat dalam menentukan pilihannya tanpa harus terhambat oleh promosi – promosi serta informasi yang dapat menyesatkan diri konsumen itu sendiri.

Tulisan ini didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan untuk mengenali, menganalisis, dan memahami kebutuhan dari konsumen otomotif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau yang sering dikenal dengan Decision Support System (DSS), adalah sebuah kerangka konseptual dalam proses pengambilan keputusan manajerial, biasanya dengan menggunakan masalah pemodelan dan model kuantitatif untuk analisis solusi. DSS juga bisa berarti sebuah sistem terkomputerisasi yang mendukung pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi.

Menurut Turban^[1], DSS terdiri dari beberapa komponen yaitu:

- (a) *Database Management System (DBMS)*, perangkat lunak yang digunakan untuk menciptakan, mengubah, dan mencari ke dalam database.
- (b) *Data Warehouse*, sebuah hubungan data yang di atur sedemikian rupa untuk menciptakan enterprise data luas dalam sebuah format standarisasi.
- (c) *Database, file* yang telah terorganisir ke dalam suatu struktur yang terhubung dan menjadi satu kesatuan konsep media penyimpanan.
- (d) *Model Management Subsystem*, perangkat lunak untuk menyelesaikan, mengubah, menggabungkan, model dasar DSS.
- (e) *User Interface*, komponen dari sistem komputer yang memungkinkan komunikasi antara sistem dan penggunaanya.
- (f) *Knowledge – based management subsystem*, komponen ini bisa mendukung subsistem yang lain atau berlaku sebagai komponen yang berdiri sendiri.

B. Analytic Hierarchy Process

AHP merupakan salah satu metode untuk membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai pilihan dengan menggunakan beberapa kriteria (multi kriteria). Karena sifatnya yang multi kriteria, AHP cukup banyak digunakan dalam penyusunan prioritas. Sebagai contoh, untuk menyusun prioritas penelitian, pihak manajemen lembaga penelitian sering menggunakan beberapa kriteria seperti dampak penelitian, biaya, kemampuan SDM, dan juga mungkin waktu pelaksanaan.

Di samping bersifat multi kriteria, AHP juga didasarkan pada suatu proses yang terstruktur dan logis. Pemilihan atau penyusunan prioritas dilakukan dengan suatu prosedur yang logis dan terstruktur. Kegiatan tersebut dilakukan oleh ahli-ahli yang representatif berkaitan dengan alternatif-alternatif yang akan disusun prioritas^[2].

Secara garis besar, ada tiga tahapan AHP dalam penyusunan prioritas, yaitu:

- i. Dekomposisi dari masalah;
- ii. Penilaian untuk tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu tingkat tertentu yang dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Hasil penilaian akan disajikan dalam bentuk matrik yang dinamakan matrik Pairwise Comparison;
- iii. Sintesis dari prioritas untuk mendapatkan prioritas lokal dari eigenvector setiap matrik.

Beberapa kelebihan AHP sebagai sistem pendukung keputusan adalah:

- i. AHP membantu menentukan prioritas dari beberapa kriteria dengan melakukan analisa perbandingan berpasangan dari masing – masing kriteria.
- ii. AHP membuat sebuah permasalahan yang tidak terstruktur menjadi sebuah model yang fleksibel dan mudah dipahami.
- iii. AHP memberikan kemudahan dengan menyediakan skala pengukuran untuk menentukan prioritas.

Dari beberapa kelebihan AHP di atas, AHP juga memiliki kekurangan yaitu sulitnya menentukan besarnya prioritas antar kriteria karena tiap orang memiliki persepsi sendiri mengenai prioritas yang ada.

Langkah – langkah yang digunakan dalam menentukan bobot kriteria adalah :

a. Menentukan nilai prioritas kriteria

Dalam menentukan nilai kriteria, digunakan tabel perbandingan Saaty (lihat table 1) sehingga pernyataan penting atau tidak pentingnya suatu kriteria bisa diubah menjadi nilai.

b. Membuat tabel perbandingan prioritas berpasangan (pairwise comparison) tiap skala dengan membandingkannya.

Selanjutnya adalah membuat tabel perbandingan prioritas tiap kriteria dengan membandingkannya dengan masing – masing kriteria. Rumusnya adalah sebagai berikut : $C = n(n-1)/2$

Dimana C adalah jumlah perbandingan, dan n merupakan banyaknya kriteria yang ada.

c. Menentukan bobot pada tiap kriteria

Cara menentukan bobot adalah nilai bobot = angka setiap kolom dibagi penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama. Kemudian dimasukkan ke dalam tabel perbandingan.

d. Mencari nilai bobot untuk masing-masing kriteria.

Setelah menentukan bobot, maka dilakukan penjumlahan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah kriteria.

Matrik bobot yang diperoleh harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan tersebut ditunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Hubungan Kardinal : } a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$$

Merupakan hubungan preferensi multiplikatif, sebagai contoh jika apel lebih mahal dua kali dari mangga, dan mangga lebih mahal dua kali dari jeruk, maka apel lebih mahal empat kali dari jeruk.

$$\text{Hubungan Ordinal : } A_i > A_j, A_j > A_k, \text{ maka } A_i > A_k$$

Merupakan preferensi transitif, sebagai contoh

jika anggur lebih enak dari semangka dan semangka lebih enak dari mangga, maka anggur lebih enak dari mangga.

Namun, pada keadaan sebenarnya, akan terjadi beberapa penyimpangan dikarenakan ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang sehingga diperlukan perhitungan konsistensi logis. Langkah – langkahnya sebagai berikut :

- i. Menjumlahkan tiap kolom matriks dari perbandingan kriteria.
- ii. Membagi tiap elemen dari matriks dengan hasil penjumlahan tiap kolom, sehingga hasil penjumlahan tiap kolom akan memiliki hasil satu.
- iii. Mencari rata – rata tiap baris dengan menjumlahkannya, sehingga didapatkan bobot tiap kriteria.

Contoh Perhitungan Matriks

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} apple & banana & cerry \end{matrix} \\ \begin{matrix} apple \\ banana \\ cerry \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{7} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} apple & banana & cerry \end{matrix} \\ \begin{matrix} apple \\ banana \\ cerry \\ sum \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{7} & 1 \\ \frac{5}{5} & \frac{31}{21} & 13 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} apple & banana & cerry \end{matrix} \\ \begin{matrix} apple \\ banana \\ cerry \\ sum \end{matrix} & \begin{bmatrix} \frac{5}{21} & \frac{7}{31} & \frac{5}{13} \\ \frac{15}{21} & \frac{21}{31} & \frac{7}{13} \\ \frac{1}{21} & \frac{3}{31} & \frac{1}{13} \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$w = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} \frac{5}{21} + \frac{7}{31} + \frac{5}{13} \\ \frac{15}{21} + \frac{21}{31} + \frac{7}{13} \\ \frac{1}{21} + \frac{3}{31} + \frac{1}{13} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2828 \\ 0.6434 \\ 0.0738 \end{bmatrix}$$

Hasil bobot tiap kriteria dikalikan jumlah tiap kolom, akan didapatkan *lambda maks*.

e. *Indeks konsistensi (CI)* = $(\lambda_{maks} - n) / (n-1)$

f. *Rasio konsistensi* = CI / RI , dimana *RI* adalah indeks random konsistensi (lihat tabel 2). Jika *Rasio* ≤ 0.1 , hasil perhitungan dapat dibenarkan.

Tabel 1. Skala Perbandingan Saaty

Nilai	Prioritas
1	Kedua KPI sama penting
3	KPI yang satu sedikit lebih penting dibanding KPI yang lainnya
5	KPI yang satu lebih penting dibanding dengan KPI lainnya.
7	KPI yang satu sangat penting dibanding dengan KPI lainnya.
9	KPI yang satu jauh lebih penting dibanding dengan KPI lainnya.
2, 4, 6, 8	Nilai yang diberikan jika ada dua kompromi di antara 2 pilihan nilai di atas.

Catatan:

- KPI merupakan *Key Performance Indicator* yang digunakan dalam *Pairwise Comparison*.
- Nilai yang dipakai bisa kurang dari sembilan, selama batas akhir nilai adalah nilai ganjil.

Tabel 2. *Random Consistency Index (RI)*

n	RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

III. PEMBAHASAN

A. Penerapan Metode Scoring

Pada konsep AHP, perbandingan satu per satu dilakukan terhadap setiap kriteria dan pada setiap pilihan yang ada sebanyak kombinasi dari n dimana n adalah jumlah kriteria atau jumlah pilihan yang ada

$$C = n(n-1) / 2$$

Dalam studi kasus penulis, penulis mendapatkan tiga kriteria dari hasil interview sebelumnya dengan pakar mobil, yang akan digunakan untuk melakukan perbandingan yaitu: **hemat BBM, harga murah, dan safety**. Maka daripada itu, jumlah kombinasi perbandingan (C) yang akan dipakai adalah:

$$C = 3(3-1) / 2$$

Setelah melakukan perhitungan dengan rumus jumlah perbandingan, maka didapatkan jumlah kombinasi perbandingan sebanyak tiga kombinasi.

Kombinasi tersebut terdiri dari:

- Hemat BBM dibandingkan dengan harga murah.
- Hemat BBM dibandingkan dengan safety.
- Harga murah dibandingkan dengan safety.

Pada dasarnya, metode AHP hanya digunakan untuk menentukan peringkat atau bobot dari kriteria, sedangkan nilai dari alternatif tidak mengalami perbandingan satu persatu. Penyebabnya dikarenakan alternatif yang ada tidak tetap dan bisa mengalami perubahan.

Sebagai contoh, saat pengguna melakukan penggeseran *slider* yang lebih cenderung kearah hemat BBM, maka terdapat beberapa alternative dari total data mobil yang tersedia, sehingga bisa dipastikan tidak mungkin untuk melakukan perbandingan satu persatu dengan menggunakan rumus jumlah perbandingan.

Salah satu cara menutupi kekurangan tersebut adalah dengan metode scoring untuk menghitung nilai dari kategori tersebut.

Langkah – langkahnya sebagai berikut:

- Mengambil bobot dari kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.
- Melakukan normalisasi dari spesifikasi mobil yang sudah ada. Normalisasi dilakukan dengan menggunakan nilai batas atas (*oub*) dan batas bawah (*olb*) yang telah ditentukan dan berbeda-beda untuk setiap kriteria. Sehingga nilai awal terhadap kriteria (V_0) menjadi nilai normalisasi (V_n) dan berada diantara nilai 0 dan 1 yang merupakan batas bawah dan atas yang baru.

Rumus normalisasi nilai spesifikasi alternatif:

$$V_n = \frac{nub - nlb}{oub - olb} (V_0 - olb) + nlb$$

- Melakukan penjumlahan dari perkalian antara nilai yang telah dinormalisasi (V_{ni}) dengan bobot (W_i) kriteria dengan catatan i merupakan perhitungan untuk menghasilkan score dari alternatif.

Rumus perhitungan score akhir:

$$Score = \sum W_i(V_{ni})$$

Sebagai ilustrasi perhitungan, penghitungan nilai score untuk sebuah mobil dengan spesifikasi sebagai berikut: Hemat BBM 1 liter : 16 km, Harga 250 juta, Safety

4. Sementara untuk nilai konstanta yang digunakan adalah:

- Ol_b (Hemat BBM 3; Murah 3.000.000.000; Safety 1)
- Oub (Hemat BBM 21; Murah 100.000.000; Safety 5)
- $Nlb = 0$ & $nub = 1$

Untuk normalisasi, dilakukan pada setiap nilai yang ada pada tiap kriteria, sebagai gambaran penulis menyertakan contoh perhitungan hemat BBM. Nilai hasil yang diperoleh akan berada pada nilai 0 dan 1. Hasil normalisasi selanjutnya akan dikalikan dengan bobot kriterianya lalu dijumlah dengan hasil perkalian bobot dan kriteria lainnya.

Ilustrasi Normalisasi – Hemat BBM:

$$V_n = \frac{1 - 0}{21 - 3} (16 - 3) + 0$$

$$V_n = \frac{13}{18}$$

$$V_n = 0.722$$

B. Alur Kerja Sistem

Alur kerja sistem didasari oleh hasil wawancara kepada expert. Pengguna akan diberikan sebuah form untuk dilakukan pengambilan data.

Pertama, pengguna akan memilih variabel untuk melakukan filtering (pabrikasi mobil, merek mobil, jenis mobil) data mobil. Selanjutnya, pengguna akan melakukan survey bobot dan mendapatkan hasil berupa informasi mobil yang ingin ditampilkan.

Jika pengguna tidak melakukan filtering, maka hasil yang ditampilkan merupakan perbandingan dari semua jenis dan merek mobil.

Selanjutnya, jika pengguna salah melakukan peng-input-an dalam pembobotan AHP, pengguna akan diberikan sebuah peringatan kesalahan dan akan kembali pada menu awal.

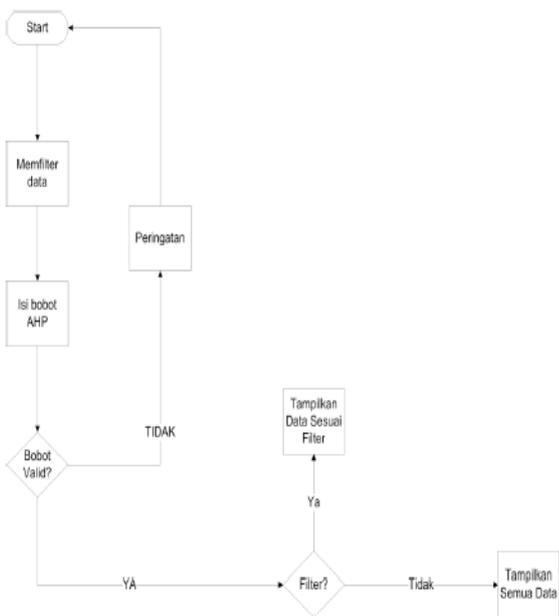
Tampilan form pengambilan data survey online:

Pada tahap survey isi bobot AHP, tiga kriteria yang digunakan untuk melakukan survey ditentukan oleh nilai minimum yang didasari oleh pilihan user dalam

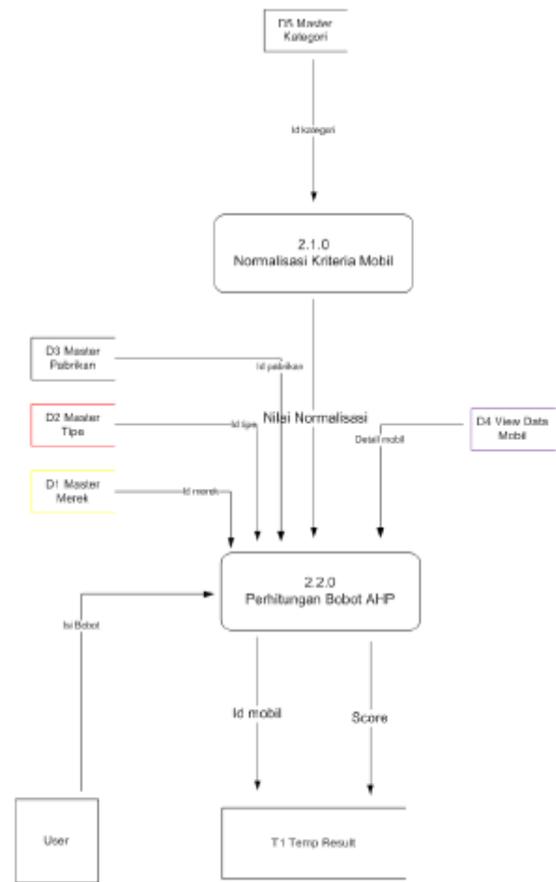
mencari kategori mobil yang diinginkan yaitu Hemat BBM, Murah, dan Safety.

Ketentuan ini didasari oleh hasil survey, wawancara dan riset yang sering beredar pada media cetak maupun media elektronik.

Flowchart Sistem:



DFD – Diagram Rinci Proses 2.0



Pada proses yang terdapat dalam diagram nol, proses 2.0 dapat dijabarkan menjadi beberapa subproses. Penjabaran subproses 2.0 terbagi atas 2 buah subproses yang saling berkaitan. Pada subproses 2.1.0, berfungsi untuk melakukan penghitungan normalisasi kriteria mobil dari datastore D5, agar dapat dilakukan perbandingan dengan bobot AHP.

Dalam normalisasi, telah ditetapkan nilai batas atas dan batas bawah dari masing-masing bobot kriteria sehingga pada saat pencocokkan, tidak terjadi kesalahan. Pada subproses 2.2.0, menerima aliran data dari subproses 2.1.0 serta aliran data dari D1 s/d D4, dan selanjutnya melakukan penghitungan bobot AHP dan hasil normalisasi kriteria. Total nilai bobot, dan data mobil yang bersangkutan akan dikirim ke dalam datastore sementara T1.

IV. KESIMPULAN

Melalui penelitian ini, kesimpulan yang diperoleh adalah perancangan sistem perbandingan mobil dapat dilakukan untuk membandingkan kendaraan roda empat tidak terbatas hanya untuk dua kendaraan saja, namun dapat membandingkan lebih dari tiga mobil yang diinginkan oleh pengguna.

Penetapan metode pengambilan dan penghitungan bobot AHP dapat dilakukan paralel di dalam sistem (survey bobot AHP) sehingga bobot yang dihasilkan dapat mengikuti keinginan pengguna. Selain itu, penerapan metode AHP pada sistem akan sangat membantu pengguna dalam mencari, membandingkan dan menentukan mobil yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bayazit, O. dan Karpak, B. (2005). *An AHP Application in Vendor Selection*. Washington: Departement of Business Administration, College of Business.
- [2] Bourgeois, R. (2005). *Analytical Hierarchy Process: an Overview*. Bogor: UNCAPSA-UNESCAP.
- [3] Eko Susanto, Heru. (2006). *Analytic Hierarchy Process* (February 15 2012). DOI= <http://heru.wordpress.com/2006/09/21/analytic-hierarchy-process-ahp/>
- [4] Latifah,Siti. (2005). *Prinsip-Prinsip Dasar Analytical Hierarchy Process*. Sumatera Utara: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- [5] Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- [6] Teknomo, K., Siswanto, H., dan Yudhanto, S.A. (1999). *Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Menganalisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Mode Transportasi ke Kampus*. Surabaya: Jurusan teknik Sipil. Universitas Kristen Petra.
- [7] Turban, Efraim. Aronson, Jay. Liang Peng Ting. (2005). *Decision Support Systems and Intellegent Systems*. New Jersey : Pearson Education, Inc.