

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Dominasi ELECTRE .....	21
Gambar 2.2.	Dominasi GPAP .....	29
Gambar 2.3.	Jenis kumpulan Fuzzy yang digunakan .....	34
Gambar 2.4.	Grafik penjelasan dari keseluruhan proses .....	36
Gambar 3.1.	Kerangka penelitian .....	39
Gambar 4.1.	Dominasi ELECTRE .....	47
Gambar 4.2.	Dominasi GPAP .....	59
Gambar 4.3.	Neraca .....	61
Gambar 4.4.	Local Content .....	61
Gambar 4.5.	Kemampuan Dasar .....	62
Gambar 4.6.	Price .....	62
Gambar 4.7.	Delivery Time .....	63
Gambar 4.8.	Spreadsheet antar muka .....	68
Gambar 4.9.	kumpulan fuzzy edit antar muka .....	68
Gambar 4.10.	Pembangunan Query dan hasil akhir antarmuka .....	69
Gambar 4.11.	Hasil MCDM Expert System .....	69

$$\text{Eugenvektor} = W_{N_2}^1 = \begin{bmatrix} 0,22 \\ 0,18 \\ 0,24 \\ 0,22 \\ 0,15 \end{bmatrix}$$

Demikian langkah yang sama juga dilakukan pada matrik 3 dan 4 sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2.8. Tabel Eugenvektor matrik dasar

	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>
A	0,20	0,18	0,12	0,18
B	0,13	0,22	0,29	0,27
C	0,27	0,16	0,24	0,15
D	0,33	0,18	0,18	0,18
E	0,07	0,26	0,18	0,24

Tabel 2.9. Tabel Eugenvektor matrik transpose

	W <sub>1</sub> <sup>1</sup>	W <sub>2</sub> <sup>1</sup>	W <sub>3</sub> <sup>1</sup>	W <sub>4</sub> <sup>1</sup>
A	0,15	0,22	0,31	0,21
B	0,22	0,18	0,12	0,16
C	0,11	0,24	0,15	0,26
D	0,09	0,22	0,21	0,21
E	0,44	0,15	0,21	0,16

### 2.3.4 MCDM Expert System

Secara umum proses pembuatan keputusan adalah proses pencarian pemilihan terbaik dari sebuah kumpulan objek yang diperlukan. Hampir semua kasus pengambilan keputusan terdapat lebih dari satu kriteria yang saling bertentangan, yang harus dipertimbangan, yang kemudian disebut dengan Multi Criteria Decision Making (MCDM). MCDM dapat mempertimbangkan kompleksitas dan proses dinamik sebab membutuhkan integrasi dari informasi manajerial dan rekayasa komputasi untuk membuat keputusan. Manajerial personal dapat memberikan informasi tentang kriteria yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan sehubungan dengan *scores* dan *weights*. Oleh karena rekayasa personal dapat memodelkan semua informasi sampai kepada bentuk struktur dan memberikan teknik perhitungan khusus untuk memperoleh *score* yang dapat diterima oleh logika manusia.

MCDM konvensional selalu menggunakan eksak pedeterminan *score* dan *weight*. *Score* dan *weight* dapat ditentukan oleh pakar atau melalui studi pendahuluan menggunakan daftar pertanyaan. Namun demikian, data eksak tidak cukup untuk model dalam kasus riil. Sebagai contoh, preferensi manusia yang selalu didasarkan kepada *linguistic* alami, selalu kabur dan tidak dapat dimodelkan menggunakan eksak data numeris. Lebih dari itu, sistem MCDM yang bukan manajerial atau rekayasa personal dari pemodelan oleh *linguistic* alami, akan lebih disukai dari pada model matematik.

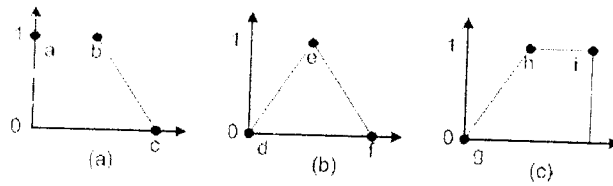
Banyak model yang dapat digunakan untuk menganalisa MCDM. Salah satu dari metode yang dipresentasikan didalam beberapa literatur adalah

### 2.3.4 MCDM Expert System

Secara umum proses pembuatan keputusan adalah proses pencarian pemilihan terbaik dari sebuah kumpulan objek yang diperlukan. Hampir semua kasus pengambilan keputusan terdapat lebih dari satu kriteria yang saling bertentangan, yang harus dipertimbangkan, yang kemudian disebut dengan Multi Criteria Decision Making (MCDM). MCDM dapat mempertimbangkan kompleksitas dan proses dinamik sebab membutuhkan integrasi dari informasi manajerial dan rekayasa komputasi untuk membuat keputusan. Manajerial personal dapat memberikan informasi tentang kriteria yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan sehubungan dengan *scores* dan *weights*. Oleh karena rekayasa personal dapat memodelkan semua informasi sampai kepada bentuk struktur dan memberikan teknik perhitungan khusus untuk memperoleh *score* yang dapat diterima oleh logika manusia.

MCDM konvensional selalu menggunakan eksak pedeterminan *score* dan *weight*. *Score* dan *weight* dapat ditentukan oleh pakar atau melalui studi pendahuluan menggunakan daftar pertanyaan. Namun demikian, data eksak tidak cukup untuk model dalam kasus riil. Sebagai contoh, preferensi manusia yang selalu didasarkan kepada *linguistic* alami, selalu kabur dan tidak dapat dimodelkan menggunakan eksak data numeris. Lebih dari itu, sistem MCDM yang bukan manajerial atau rekayasa personal dari pemodelan oleh *linguistic* alami, akan lebih disukai dari pada model matematik.

Banyak model yang dapat digunakan untuk menganalisa MCDM. Salah satu dari metode yang dipresentasikan didalam beberapa literatur adalah



Gambar 2.3. Jenis Kumpulan Fuzzy Yang Digunakan

$$\mu_x = \begin{cases} 1, & \text{if } a < x < b \\ 1 - \frac{(x-b)}{(c-b)}, & \text{if } b < x < c \\ 0, & \text{if } x \geq c \end{cases} \quad \dots (1)$$

$$\mu_x = \begin{cases} 1, & \text{if } x = e \\ \frac{(x-d)}{(e-d)}, & \text{if } d < x < e \\ 1 - \frac{(x-e)}{(f-e)}, & \text{if } e < x < f \\ 0, & \text{if } x \geq f \text{ or } x \leq d \end{cases} \quad \dots (2)$$

$$\mu_x = \begin{cases} 1, & \text{if } h < x < i \\ \frac{(x-g)}{(h-g)}, & \text{if } g < x < h \\ 0, & \text{if } x \geq i \end{cases} \quad \dots (3)$$

dimana

$\mu$  : Nilai keanggotaan untuk kriteria nilai.

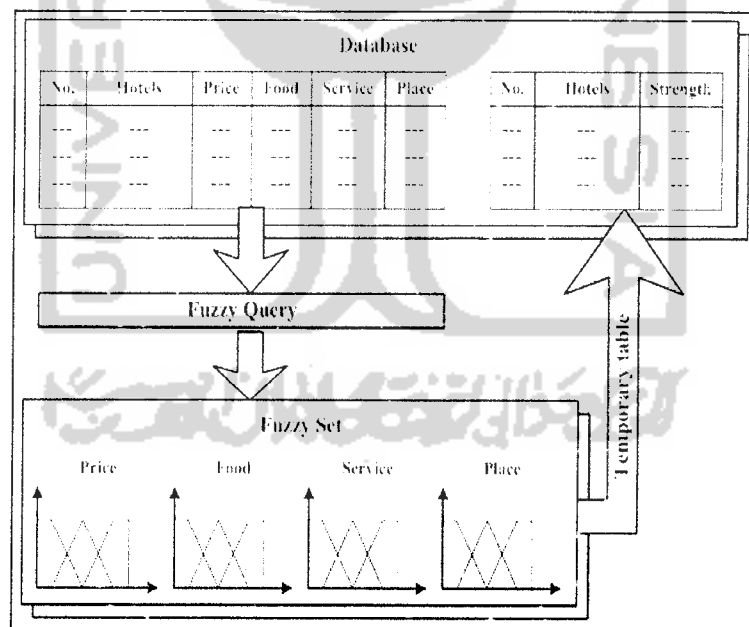
$x$  : Criteria value

$a, b, c, d, e, f, g, h, i$  : parameter dalam kumpulan Fuzzy

Langkah kedua, pembangunan kumpulan sistem Fuzzy adalah evaluasi [Jang, et.al., 2006]. Setelah pakar menentukan kumpulan Fuzzy, maka pengetahuan juga akan di presentasikan dalam bentuk aturan Fuzzy. Pendekatan ini berbeda dengan sistem Fuzzy MCDM yang diajukan. Dalam sistem yang diajukan, pengetahuan pakar telah digunakan untuk menentukan kriteria dan nilai dan kumpulan Fuzzy untuk setiap kriteria dan nilai parameternya. Variabel Fuzzy linguistic akan digunakan untuk membangun sebuah Fuzzy query

Akan memberikan lima macam nilai  $\mu$  untuk semua objek kompetensi, yaitu  $\mu$  untuk nilai kriteria dari 'Neraca' yang dipetakan sampai pada 'Rata-rata' kumpulan Fuzzy.

Setelah nilai keanggotaan dari kriteria yang dipesan ditentukan, nilai kekuatan untuk setiap objek kompetensi dapat ditentukan dengan mengaplikasikan operasi matematika yang dihubungkan dengan yang digunakan. Hasil dari langkah ini akan disimpan sampai menjadi tabel sementara dalam database dalam pesanan dengan urutan terbaik (in descending order) mengacu pada nilai kekuatan values dari semua objek kompetensi. Pada akhirnya, hasilnya akan dapat ditampilkan dalam pemakaian antara muka (user interface) sehingga pengguna dapat mengevaluasi dan memilih vendor yang sesuai.



Gambar 2.4. Grafik Penjelasan Dari Keseluruhan Proses

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Objek Penelitian

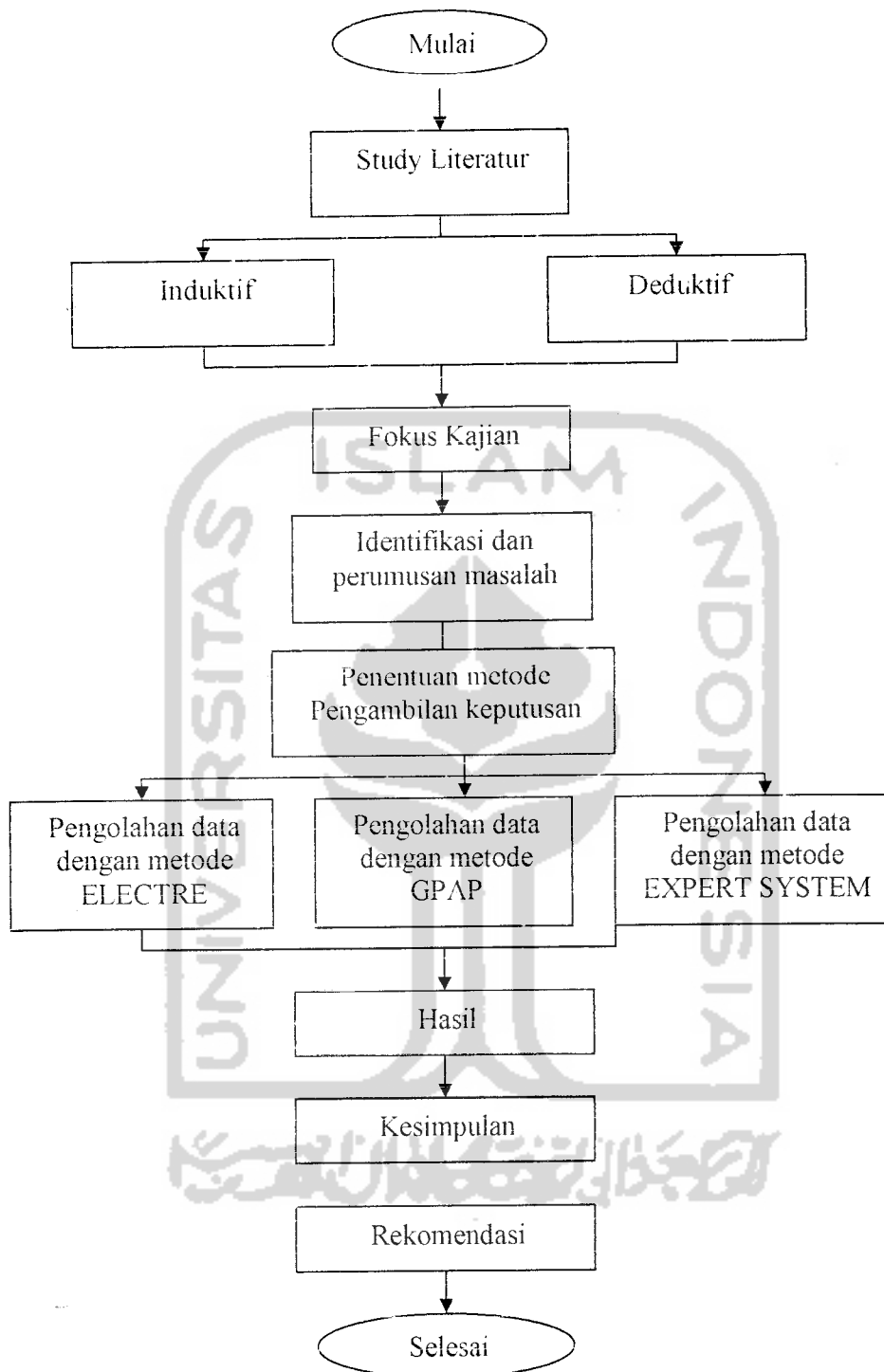
Objek penelitian adalah vendor yang mengikuti tender dalam bidang well connection. Penelitian ini dilakukan di departemen SC/MPL di TOTAL E&P INDONESIA. Penelitian difokuskan pada pemilihan vendor dan cara mengatasi keterlambatan pengadaan barang oleh vendor.

#### 3.2. Data dan Metode Pengumpulan Data

Data dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. Data primer, yaitu data-data yang didapat dari observasi atau penelitian langsung di lapangan. Dalam penelitian ini, data primer berupa harga, kualitas produk, ketersediaan bahan pasokan, lokasi, kualitas distribusi, kemampuan keuangan.
2. Data sekunder, yaitu data-data yang didapatkan dari literature atau penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini, data sekunder berupa sistem informasi dan sistem manajemen kualitas yang baik.

### 3.4. Flow Chart Penyelesaian Masalah



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian



Tabel 4.4 Concordance

	1	2	3	4	5
1	-	0,84	0,84	1	0,21
2	0	-	0,63	0,79	0,21
3	0,16	0,37	-	0,79	0,21
4	0	0,21	0,21	-	0,37
5	0,79	0,79	0,79	0,79	-

Tabel 4.5 Discordance

	1	2	3	4	5
1	-	0	0,28	0	0,85
2	0,25	-	0,28	0,02	1
3	0,24	0,02	-	0,05	0,99
4	0,21	0,05	0,43	-	1
5	1	0,98	0,97	0,85	-

2. Menentukan ambang batas Concordance ( $C^*$ ) dan ambang batas Discordance ( $D^*$ ).

Ambang batas yang digunakan adalah rata-rata dari Concordance dan Discordance.

$$C^* = \text{rata-rata dari Concordance indeks} = \frac{10}{25} = 0,4$$

$$D^* = \text{rata-rata dari Discordance indeks} = \frac{8,7}{25} = 0,35$$

3. Menentukan dominasi dari alternatif berdasarkan ambang batas Concordance dan Discordance. Syarat dominasinya adalah apabila  $C(i,j) \geq 0,4$  dan  $D(i,j) < 0,35$  maka alternatif  $i$  mendominasi alternatif  $j$ . Didapatkan hasil dominasi sebagai berikut

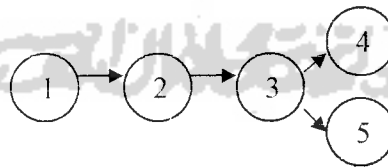
- 1 mendominasi 2,3,4
- 2 mendominasi 3,4
- 3 mendominasi 4
- 4 mendominasi -
- 5 mendominasi -

Untuk mendapatkan hasil dominasi yang lebih pasti maka ambang batas  $C$  ( $C^*$ ) dinaikkan dan ambang batas  $D$  ( $D^*$ ) diturunkan. Berikut ini disajikan Tabel 4.5 dari hasil perubahan  $C^*$  dan  $D^*$

Tabel 4.6 Hasil Perubahan  $C^*$  dan  $D^*$

	Concordance	Discordance	Dominator	Dominated
1	0,45	0,3	1	2,3,4
			2	3,4
			3	4
2	0,6	0,15	1	2,4
			2	4
			3	4

Sehingga didapatkan hasil dominasi sebagai berikut:



Gambar 4.1. Dominasi ELECTRE

Berdasarkan analisa diatas maka, vendor yang dipilih merupakan vendor dengan delivery time paling cepat dan harga paling rendah. Dan kriteria tersebut sangat sesuai dengan metode ptk 007 yang merupakan aturan yang dikeluarkan oleh BP MIGAS.



## BAB VI

### Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dan saran dapat dilakukan berdasarkan kepada hasil yang diperoleh dari bab IV dengan mempertimbangkan hasil pembahasan pada bab V, sebagai berikut :

#### 5.1 Kesimpulan

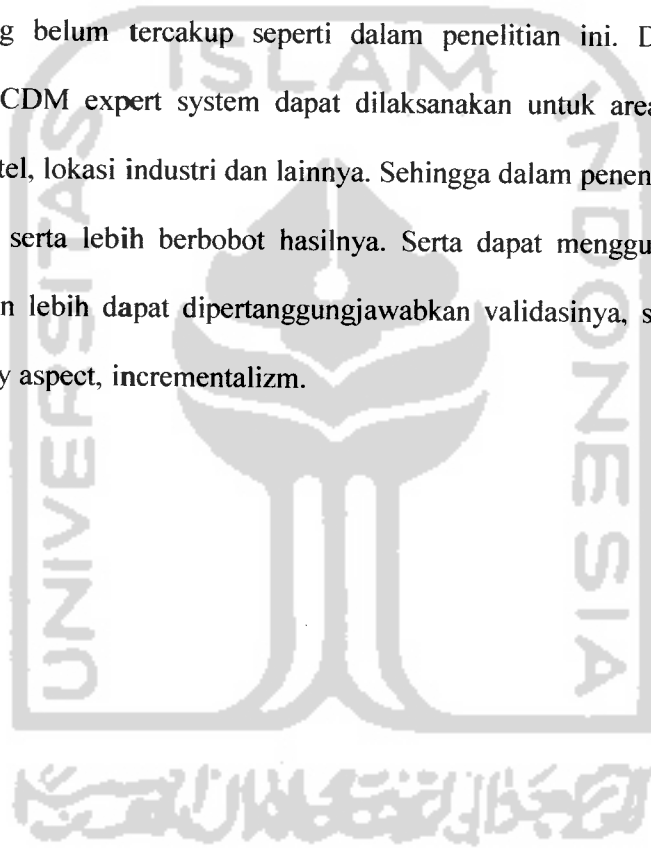
Hasil kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut :

1. Dari ketiga metode penyelesaian yang digunakan, terdapat dua metode yang hasilnya sama yaitu metode MCDM expert system dan metode ELECTRE. Dan ternyata hasil dari kedua metode tersebut sama dengan hasil dari Metode PTK 007 yang dipakai oleh perusahaan Total E&P Indonesia.
2. Vendor yang terbaik dari hasil metode ELECTRE dan MCDM expert system adalah CV Cahaya Budi Sejahtera.
3. Kedua metode ELECTRE dan MCDM expert system memberikan hasil yang sama. Karena menggunakan nilai-nilai variabel, serta operasi fuzzy set yang dilakukan.
4. Metode MCDM expert system lebih sederhana pemakaiannya, dibandingkan metode ELECTRE.

5. Dari hasil yang diperoleh ternyata metode MCDM expert system lebih baik dari metode ELECTRE dan GPAP.

## 5.2 Rekomendasi

Hasil penelitian ini dapat menambah khasanah keilmuan khususnya dalam bidang MCDM, sehingga penelitian ini perlu dilanjutkan. Khusus penelitian MCDM pemilihan vendor, perlu juga dilanjutkan dengan menambah beberapa parameter atau variabel yang belum tercakup seperti dalam penelitian ini. Disamping itu juga penelitian MCDM expert system dapat dilaksanakan untuk area yang lain seperti pemilihan hotel, lokasi industri dan lainnya. Sehingga dalam penentuannya dapat lebih meringankan serta lebih berbobot hasilnya. Serta dapat menggunakan metode lain yang mungkin lebih dapat dipertanggungjawabkan validasinya, seperti : satisficing, elimination by aspect, incrementalism.



## DAFTAR PUSTAKA

- Benayoun, R., Roy, B., and Sussman, N. (1966). Manual de Reference du Programme Electre. Note de Synthese et Formation, 25.
- Buchanan, J.T., E.J. Henig and M.I. Henig (1998), Objectivity and subjectivity in the decision making process, *Annals of Operations Research*, 80, 333-345.
- Brans, J.P., Mareschal, B., Vincke, Ph., 1984. PROMETHEE: A new family of outranking methods in multicriteria analysis. In: Brans, J.P. (Ed.), *Operational Research '84*. North-Holland, New York, pp. 477-490.
- Chen, C. T., Lin, C. T., dan Huang. S. F., 2006. A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *Int. J. Production Economics*, vol 102, pp. 289-301,
- Chen. C.T. 2000. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 114, pp. 1-9.
- Chiou, H. K.; Tzeng, G. H. dan Cheng D. C., 2005. Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach. *Omega*, vol. 33, pp. 223 - 234.
- Dimova, L. Sevastianov, P dan Sevastianov. D., 2006. MCDM in a fuzzy setting: Investment projects assessment application. *Int. J. Production Economics*, vol. 100, pp. 10-29, 2006.
- Goodwin, P., Wright, G., 1991, *Decision Analysis for Management Judgement*, John Wiley & Sons, New York.
- Henig, M.I. and J.T. Buchanan (1996), Solving MCDM problems: Process concepts, *Journal of Multi Criteria Decision Analysis*, 5, 3-12.
- Jahanshahloo, G.R, Hosseinzadeh Lotfi, F, Izadikhah, M. 2006. An algorithmic method to extend TOPSIS for decision making problems with interval data. *Applied Mathematics and Computation*, vol. 175, pp. 1375-1384.
- Jang, J. S. R. ; Sun, C.T. dan Mizutani, E.1997. *Neuro-fuzzy and soft computing*. USA: Prentice Hall Inc.
- Joesoef, S., 2000. GPAP, an alternative method for MCDM, *Jurnal teknik industri dan manajemen industri volume 4 Nomor 1*, ISTMI.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoo, A., Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi-tribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ridwan, AP (2006). *Multi Criteria Decision Making Expert System (Fuzzy Expert System) Release 2,0*.
- Roy, B., 1968. Classement et choix en preserence de criteres multiples, la methode ELECTRE, Riro.
- Roy, B., 1991, *The outranking approach and the foundation of ELECTRE methods, Theory and decision*.
- Saaty T.L, 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill).