

ANALISIS METODE *FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* (FAHP) DALAM MENENTUKAN POSISI JABATAN

Marischa Elveny¹, Rahmadsyah²

Abstract

This study aims to determine positions with many criteria . In determining positions often appear the probability of every possible improper, because of the many factors that influence the assessment of existing options . In the Analytical Hierarchy Process (AHP) obtained uncertainty assessment is too subjective for qualitative data. Problems in determining the positions can be solved by Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP), which uses valuation in the interval , so that qualitative data can provide a more objective assessment. The criteria used in this study is obedience, performance, responsibility, honesty, cooperation and leadership with three alternatives A, B and C. Based on this research can be concluded, performance becomes the highest criterion weighs 6.95 priority, then the priority weight 6.76 obedience, responsibility weighs 6.63 priority , honesty with weights 6.27 priorities , cooperation with priority weight 6.12 and the latter 's leadership with priority weights 6.2 . While the preferred alternative, Alternative C to get the highest score with 21.65 weight which is an alternative to the two weights B with 21.44 and the last alternative A 20.25 by weight

Keywords: AHP , FAHP, Priority Weighting , Ranking , Job Position;

PENDAHULUAN

Metode AHP merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dimana faktor-faktor logika, intuisi, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dicoba untuk dioptimalkan dalam suatu proses yang sistematis.

^{1,2}Mahasiswa Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara

Metode AHP ini mulai dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika University Of Pittsburgh di Amerika Serikat, pada awal tahun 1970 - an. Thomas L. Saaty (1980).

AHP ini memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak, kompleksitas ini disebabkan oleh banyak hal diantaranya struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedia data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Adakalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit sehingga datanya tidak dapat dicatat secara numerik (*kuantitatif*), namun secara *kualitatif*, yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan intuisi. Namun, tidak menutup kemungkinan, bahwa model-model lainnya ikut dipertimbangkan pada saat proses pengambilan keputusan dengan pendekatan AHP, khususnya dalam memahami para keputusan individual pada saat proses penerapan pendekatan ini.

Pengambilan keputusan AHP dengan banyak kriteria bersifat subjektif. Selain itu para pengambil keputusan lebih yakin menentukan pilihannya terhadap tingkat kepentingan antar kriteria dengan memakai penilaian dalam interval dibandingkan penilaian dengan angka eksak. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dikembangkan teknik memodifikasi dan teknik himpunan *fuzzy* dalam AHP yang disebut *Fuzzy AHP*. (Chang, 1996).

Maka dengan pembangunan sistem ini akan ada kondisi yang diharapkan yaitu proses pengajuan kenaikan jabatan lebih cepat dan pengambilan keputusan yang lebih mudah, konsisten, objektif dan tersentralisasi.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu bentuk dari sistem informasi manajemen yang secara khusus dibuat untuk mendukung perencanaan dan stakeholders dalam pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan dapat mencerminkan berbagai konsep dari pengambilan keputusan dan kondisi yang berbeda-beda, dan akan sangat berguna untuk semi-structured atau unstructured problems

dimana proses pengambilan keputusan ditingkatkan dengan dialog interaktif antara Sistem Pendukung Keputusan dengan pengguna.

AHP (*Analitycal Hierarchy Process*)

AHP yang dikembangkan oleh Saaty ini memecahkan yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak, kompleksitas ini disebabkan oleh banyak hal diantaranya struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedia data statistic yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Adakalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit sehingga datanya tidak dapat dicatat secara numeric (kuantitatif), namun secara kualitatif, yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan intuisi. Namun, tidak menutup kemungkinan, bahwa model-model lainnya ikut dipertimbangkan pada saat proses pengambilan keputusan dengan pendekatan AHP, khususnya dalam memahami para keputusan individual pada saat proses penerapan pendekatan ini.

Tabel 1 Kriteria Pembobotan Metode AHP Saaty (1990)

Inten	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada Elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen yang lain memiliki tingkat penegasan

		tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai-nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan

Langkah – langkah Metode AHP

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan sub tujuan – tujuan, criteria dan kemungkinan alternatif – alternatif pada tingkatan criteria yang paling bawah.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relative atau pengaruh setiap elemen terhadap masing – masing tujuan atau criteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgement* dari pengambilan keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement seluruh sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Mengikuti vector eigen di setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vector eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mesintesis judgement dalam penentuan prioritas elemem – elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10% maka penilaian data judgement harus diperbaiki.

Secara naluriah manusia dapat mengestimasi besaran sederhana melalui inderanya. Proses paling mudah adalah membandingkan dua hal dengan keakuratan perbandingan yang dapat dipertanggungjawabkan, untuk itu

Saaty menetapkan skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai secara perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lain.

FUZZY ANALYTICAL HIERARCY PROCESS (FAHP)

Terdapat banyak literatur yang menyebutkan ketidaktepatan keputusan dalam penggunaan perbandingan rasio. Secara umum kebanyakan manusia tidak dapat membuat perkiraan kuantitatif. Ketidakjelasan keputusan pilihan membuat ketidakkonsistenan dalam menetapkan keputusan.

Fuzzy AHP adalah metode analisis yang dikembangkan dari AHP tradisional. Walaupun AHP biasa digunakan dalam menangani kriteria kualitatif dan kuantitatif pada MCDM namun *fuzzy* AHP dianggap lebih baik dalam mendeskripsikan keputusan yang samar-samar daripada AHP tradisional. (Boender et al, 1989; Buckley, 1985/a, 1985/b, Chang, 1996; Laarhoven dan Pedrycz, 1983; Lootsma, 1997; Ribeiro, 1996).

Dalam system yang lebih kompleks, pengalaman dan penilaian manusia sering digambarkan dalam bentuk linguistic dan pola yang tidak jelas. Oleh karena itu, gambaran yang lebih baik dapat dikembangkan ke dalam bentuk data kuantitatif dengan menggunakan teori *fuzzy*. Di sisi lain, metode AHP sering digunakan pada aplikasi yang bersifat *crisp*. AHP tradisional masih tidak dapat mewakili penilaian manusia. Untuk menghindari risiko tersebut, *fuzzy* AHP dikembangkan untuk memecahkan masalah *fuzzy* berhirarki. Witjaksono (2009)

TRIANGULAR FUZZY NUMBER (TFN)

Bilangan *triangular fuzzy number* (TFN) merupakan teori himpunan *fuzzy* membantu dalam pengukuran yang berhubungan dengan penilaian subjektif manusia memakai bahasa atau linguistik. Inti dari *fuzzy* AHP terletak pada perbandingan berpasangan yang digambarkan dengan skala rasio yang berhubungan dengan skala *fuzzy*. Bilangan *triangular fuzzy* disimbolkan dan berikut ketentuan fungsi keanggotaan untuk 5 skala variabel linguistik, lihat tabel 2.9 (Shega et al 2012).

Tabel 2 Skala perbandingan tingkat kepentingan *fuzzy*

NO	Tingkat Skala Fuzzy	Invers Skala Fuzzy	Definisi Variable Linguistik
1	(1,1,1)	(1,1,1)	Perbandingan dua kriteria yang sama
2	1 = (1/2,1,3/2)	(2/3,1,2)	Dua elemen mempunyai kepentingan yang sama
3	3 = (1,3/2,2)	(1/2,2/3,1)	Satu elemen sedikit lebih penting dari yang lain
4	5 = (3/2,2,5/2)	(2/5,1/2,2/3)	Satu elemen lebih penting dari yang lain
5	7 = (2,5/2,3)	(1/3,2/5,1/2)	Satu elemen sangat lebih penting dari yang lain
6	9 = (5/2,3,7/2)	(2/7,1/3,2/5)	Satu elemen mutlak lebih penting dari yang lain

Thomas L. Saaty mendapatkan nilai rata - rata RI dari 500 buah sample matriks acak dengan skala perbandingan 1 - 9, untuk beberapa orde matriks yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Nilai Random Index

Orde	Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45
Orde	Matriks	10	11	12	13	14	15			
	RI	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59			

PEMBAHASAN

Langkah-langkah penelian

1. Mendefenisikan masalah yaitu dalam menentukan posisi jabatan pada perusahaan PT. Bintang Tirta Kesturi. Dengan melihat data-data pegawai yang ingin mengajukan diri.

2. Pembuatan stuktur hirarki, diambil dari tujuan, kriteria keputusan dan alternatif-alternatif. Adapun kriteria tersebut adalah ketaatan, prestasi kerja, tanggung jawab, kejujuran, kerjasama dan kepemimpinan.
3. Derajat keanggotaan *Triangular Fuzzy Number* (TFN)
4. Menyusun matriks perbandingan berpasangan *fuzzy*
5. Menghitung nilai *fuzzy sintesis*
6. Menyusun matriks perbandingan berpasangan AHP
7. Menghitung nilai eigen maksimum (λ_{maks}).
8. Melakukan uji konsistensi matriks perbandingan berpasangan.
 Menghitung $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$
 Menghitung $CR = \frac{CI}{CR}$
 Jika consistensi ratio (CR) tidak konsisten yaitu nilainya $\geq 10\%$, maka matriks tersebut tidak konsisten dan harus dilakukan perhitungan ulang.
9. Matriks Perbandingan berpasangan alternatif
10. Bobot global
11. Perangkingan yaitu pengambilan keputusan dari alternatif tertinggi sampai terendah

PENGAJUAN POSISI JABATAN

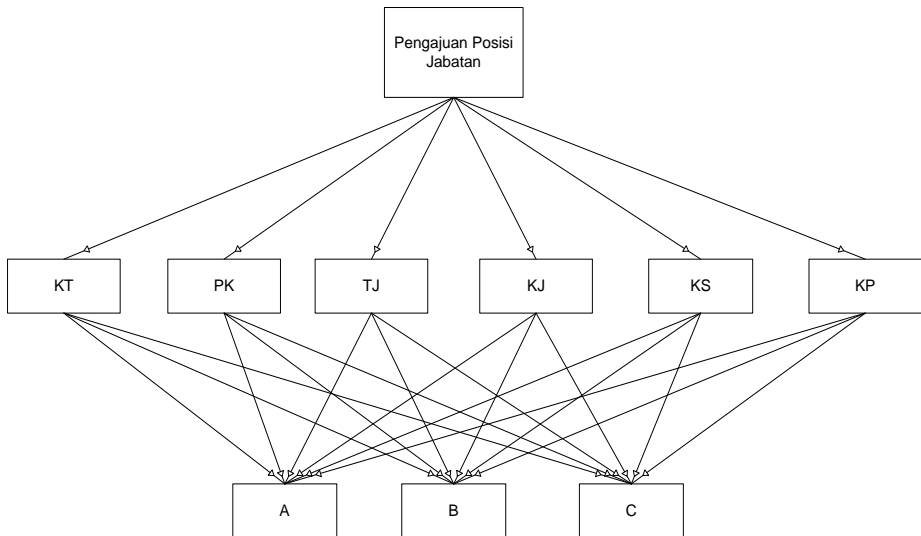
Pada bagian ini, pegawai yang ingin mengajukan posisi jabatan harus dapat memenuhi beberapa penilaian-penilaian kriteria, yaitu terdapat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4 Kriteria

Kriteria	Keterangan
Ketaatan	KT
Prestasi Kerja	PK
Tanggung Jawab	TJ
Kejujuran	KJ
Kerjasama	KS
Kepemimpinan	KP

STRUKTUR HIRARKI

Langkah penyederhanaan masalah ke dalam bagian yang menjadi tujuan pokoknya, kemudian dibagi kembali kedalam kriteria-kriteria yang ingin dicapai. Terdapat alternatif-alternatif tujuan yang dibuat secara hirarki agar lebih jelas. Sehingga mempermudah pengambil keputusan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut. Struktur hirarki dapat dilihat pada gambar 1.



Keterangan :

KT : Ketaatan

PK : Prestasi Kerja

TJ : Tanggung Jawab

KJ : Kejujuran

KS : Kerjasama

KP : Kepemimpinan

JENIS-JENIS KRITERIA BERDASARKAN TINGKAT KEPENTINGAN

Dalam analisis metode *fuzzy analytical hierarchy process* (FAHP) dalam menentukan posisi jabatan. Pendukung keputusan akan memberikan

variabel dan kisaran nilai untuk masing-masing kriteria. Yang kemudian akan direpresentasikan menggunakan *fuzzy* segitiga, yang dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5 Tingkat kepentingan kriteria

Kriteria	Variabel	Kisaran Nilai
Ketaatan	Kurang	[0 - 43]
	Cukup	[41 - 66]
	Baik	[64 - 100]
Prestasi Kerja	Kurang	[0 - 40]
	Cukup	[38 - 65]
	Baik	[63 - 100]
Tanggung Jawab	Kurang	[0 - 41]
	Cukup	[39 - 66]
	Baik	[64 - 100]
Kejujuran	Kurang	[0 - 39]
	Cukup	[37 - 63]
	Baik	[61 - 100]
Kerjasama	Kurang	[0 - 42]
	Cukup	[41 - 65]
	Baik	[63 - 100]
Kepemimpinan	Kurang	[0 - 45]
	Cukup	[41 - 65]
	Baik	[63 - 100]

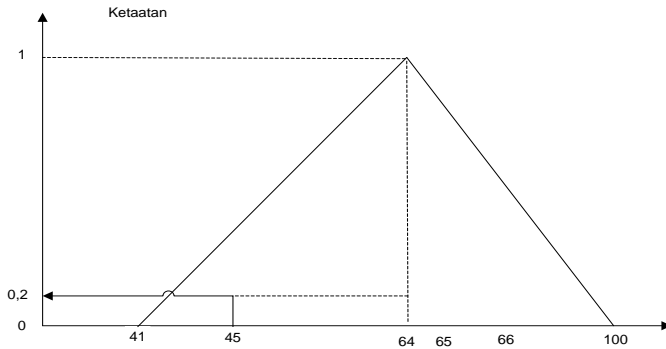
Dalam penelitian ini skala yang bersifat linguistik tersebut dikonversikan kedalam *fuzzy* segitiga (*Triangular Fuzzy Number*).

Pada gambar 2 dapat dilihat cara kerja *fuzzy* segitiga untuk penilaian kriteria ketaatan.

Kriteria ketaatan (KT)

Tabel 6 Kriteria ketaatan

Variabel	Kisaran Nilai
Kurang	0 - 43
Cukup	41 - 66
Baik	64 - 100



Gambar 2 Ketaatan keanggotaan fuzzy segitiga

Fungsi keanggotaan fuzzy segitiga:

$$\begin{aligned} \mu [45] &= (45-41) / (64-41) \\ &= 4/23 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

Berdasarkan representasi dari fuzzy segitiga dapat disimpulkan nilai dari kriteria untuk menentukan matriks perbandingan berpasangan yang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Matriks perbandingan berpasangan fuzzy

Kriteria	KT			PK			TJ		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
KT	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	2.00	1.00	1.50	2.00
PK	0.50	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	2.00
TJ	0.50	0.60	1.00	0.50	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
KJ	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	1.00	0.50	0.60	1.00
KS	0.50	0.60	1.00	0.50	0.60	1.00	0.50	0.60	1.00
KP	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	1.00	0.50	0.60	1.00

Setelah matriks perbandingan berpasangan didapat dilakukan perhitungan dari masing-masing nilai l,m,u. Yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Perhitungan jumlah baris setiap kolom l,m,u

No	l	m	u
1	7.00	9.50	12.00
2	5.50	7.60	10.00
3	5.00	6.70	9.00
4	4.40	5.70	7.60
5	4.00	4.90	7.00
6	3.40	3.90	5.60
\sum_{kolom}	29.30	38.30	51.20

PENENTUAN NILAI BOBOT VEKTOR (V)

Kriteria 1

VKT = $KT \geq (PK, TJ, KJ, KS, KP)$

$$\frac{KT(l)-PK(u)}{(PK(m)-PK(u))-(KT(m)-KT(u))} = \frac{0.14-0.34}{(0.20-0.34)-(0.25-0.41)} = -10$$

$$\frac{KT(l)-TJ(u)}{(TJ(m)-TJ(u))-(KT(m)-KT(u))} = \frac{0.14-0.31}{(0.17-0.31)-(0.25-0.41)} = -8.5$$

$$\frac{KT(l)-KJ(u)}{(KJ(m)-KJ(u))-(KT(m)-KT(u))} = \frac{0.14-0.26}{(0.15-0.26)-(0.25-0.41)} = -2.4$$

$$\frac{KT(l)-KS(u)}{(KS(m)-KS(u))-(KT(m)-KT(u))} = \frac{0.14-0.24}{(0.13-0.24)-(0.25-0.41)} = -2$$

$$\frac{KT(l)-KP(u)}{(KP(m)-KP(u))-(KT(m)-KT(u))} = \frac{0.14-0.19}{(0.10-0.19)-(0.25-0.41)} = -0.71$$

MENGHITUNG BOBOT KRITERIA AHP

Langkah 1. Menyusun matriks perbandingan berpasangan

Tabel 9 Matriks Perbandingan Berpasangan AHP

	KT	PK	TJ	KJ	KS	KP
KT	1.00	3.00	3.00	5.00	3.00	4.00
PK	0.30	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00
TJ	0.30	0.30	1.00	3.00	3.00	3.00

KJ	0.20	0.30	0.30	1.00	3.00	3.00
KS	0.30	0.30	0.30	0.30	1.00	3.00
KP	0.25	0.30	0.30	0.30	0.30	1.00

Langkah 2. Menghitung nilai eigen maksimum

Dari matriks perbandingan berpasangan dilakukan perhitungan untuk mencari nilai \sum_{kolom} , dengan menambahkan masing-masing kolom dari kriteria.

Tabel 10 Perhitungan \sum_{kolom}

	KT	PK	TJ	KJ	KS	KP
KT	1.00	3.00	3.00	5.00	3.00	4.00
PK	0.30	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00
TJ	0.30	0.30	1.00	3.00	3.00	3.00
KJ	0.20	0.30	0.30	1.00	3.00	3.00
KS	0.30	0.30	0.30	0.30	1.00	3.00
KP	0.25	0.30	0.30	0.30	0.30	1.00
\sum_{kolom}	2.35	5.20	7.90	12.60	13.30	17.00

Langkah 3. Menghitung bobot prioritas dan *consistency ratio* (CR)

a. Matriks perbandingan berpasangan dikalikan dengan nilai eigen

$$\begin{bmatrix} 1.00 & 3.00 & 3.00 & 5.00 & 3.00 & 4.00 \\ 0.30 & 1.00 & 3.00 & 3.00 & 3.00 & 3.00 \\ 0.30 & 0.30 & 1.00 & 3.00 & 3.00 & 3.00 \\ 0.20 & 0.30 & 0.30 & 1.00 & 3.00 & 3.00 \\ 0.30 & 0.30 & 0.30 & 0.30 & 1.00 & 3.00 \\ 0.25 & 0.30 & 0.30 & 0.30 & 0.30 & 1.00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.37 \\ 0.22 \\ 0.16 \\ 0.11 \\ 0.08 \\ 0.05 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.50 \\ 1.53 \\ 1.06 \\ 0.69 \\ 0.49 \\ 0.31 \end{bmatrix}$$

b. Hasil dari perkalian matriks perbandingan berpasangan dengan nilai eigen, dinyatakan sebagai nilai bobot prioritas

$$\begin{bmatrix} 2.50 \\ 1.53 \\ 1.06 \\ 0.69 \\ 0.49 \\ 0.31 \end{bmatrix} : \begin{bmatrix} 0.37 \\ 0.22 \\ 0.16 \\ 0.11 \\ 0.08 \\ 0.05 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6.76 \\ 6.95 \\ 6.63 \\ 6.27 \\ 6.13 \\ 6.20 \end{bmatrix}$$

Tabel 11 Bobot prioritas

Bobot Prioritas	
KT	6.76
PK	6.95
TJ	6.63
KJ	6.27
KS	6.13
KP	6.20

c. Menghitung λ_{maks}

Menghitung rata-rata dari nilai pada langkah b, dan hasilnya dinotasikan dengan λ_{maks} .

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{6.76 + 6.95 + 6.63 + 6.27 + 6.13 + 6.20}{6}$$

$$= 6.49$$

d. Menghitung *consistency index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{6.49 - 6}{6 - 1}$$

$$= 0.10$$

e. Menghitung *consistency ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \text{ dengan } n = 5, \text{ maka } RI = 1.12$$

$$CR = \frac{0.10}{1.12}$$

$$= 0.08$$

Consistency ratio matriks kriteria bernilai 0.08 menunjukkan konsistensi baik atau diterima, karena nilai 0.08 ini lebih kecil dari 0,1 (10%).

PERANGKINGAN

Hasil dari vektor bobot dikalikan dengan bobot prioritas dari alternatif sehingga dapat dilihat pada tabel berikut.

Bobot Global

$$\text{Alternatif A: } (2.91 \times 0.71) + (2.91 \times 0.03) + (2.91 \times 0.40) + (2.91 \times 0.02) + (2.91 \times 1.00) + (2.91 \times 4.80) = 20.25$$

$$\text{Alternatif B: } (3.08 \times 0.71) + (3.08 \times 0.03) + (3.08 \times 0.40) + (3.08 \times 0.02) + (3.08 \times 1.00) + (3.08 \times 4.80) = 21.44$$

$$\text{Alternatif C: } (3.11 \times 0.71) + (3.11 \times 0.03) + (3.11 \times 0.40) + (3.11 \times 0.02) + (3.11 \times 1.00) + (3.11 \times 4.80) = 21.65$$

Dapat disimpulkan pada tabel 12.

Tabel 12 Perangkingan

Alternatif	Bobot Global	Rangking
A	20.25	3
B	21.44	2
C	21.65	1

Dari table 12, didapatkan hasil bahwa alternatif C mendapatkan nilai tertinggi dengan bobot global 21.65, alternatif B dengan bobot global 21.44 dan alternatif A mendapat nilai terendah dengan bobot global 20.25.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, prestasi kerja menjadi kriteria tertinggi dengan bobot prioritas 6.95, kemudian ketaatan dengan bobot prioritas 6.76, tanggung jawab dengan bobot prioritas 6.63, kejujuran dengan bobot priorotas 6.27, kerjasama dengan bobot prioritas 6.12 dan yang terakhir kepemimpinan dengan bobot prioritas 6.2. Sedangkan yang menjadi alternatif pilihan, alternatif C mendapatkan nilai tertinggi dengan bobot 21.65 yang ke dua adalah alternatif B dengan bobot 21.44 dan yang terakhir alternatif A dengan bobot 20.25.

REFERENSI

- Chang, D. Y. (1996). *Applications of The Extent Analysis Method on Fuzzy AHP*. European Journal of Operational Research, 95, 649-655.
- Figueira, J., Greco, S. & Ehrgott, M. (2005). *Multiple Criteria Decision Analysis*. Print ©2005 Springer Science Business Media, Inc. ISBN: 0-387-23067-X.
- Hartono, Hidayat, A. & Dwi, H.J.U. (2013). *Bentuk Kerja Sama Public-Private Pembangunan Graving Dock dan Manajemen Galangan Kapal Dengan Metode Analytical Hierarchi Process (AHP)*. Vol. 34 No.1, ISSN 0852-1697.
- Kong, F. & Liu, H. (2005), *Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process To Evaluate Success Factors Of E-Commerce*. Internasional Journal of Information And Systems Vol 1, Number 3-4, Page 406-412. Institute For Scientific Computing And Information.
- Kopytov, E. & Abramov, D. (2012). *Multiple-Criteria Analysis And Choice Of Transportation Alternatives In Multimodal Freight Transport System*. Transport and Telecommunication, 2012, Volume 13, No 2, 148-158.
- Kusumadewi Sri, Hartati S, Harjoko A, Wardoyo R. (2006). *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Moengin, P. (2013). *Model AHP/DEA Untuk Mengukur Efisiensi Penggunaan Teknologi Gas Buang Rumah Tangga Ramah Lingkungan*. Vol VIII, No 1
- Shega, H.N.H., Rahmawati, R. & Yasin, H. (2012). *Penentuan faktor prioritas mahasiswa dalam memilih telepon seluler merk blackberry dengan fuzzy AHP*. Jurnal Gaussian, Volume 1, Nomor 1, Tahun 2012, Halaman 73-82.
- Syamsuddin, I. & Hwang, J. (2009). *The Application of AHP Model to Guide Decision Makers: A Case Study of E-Banking Security*. Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology.

- Ramdhani, M.A. (2001). *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Kriteria Majemuk Pada Pengambilan Keputusan Kelompok*. Disertasi Doktor Departemen Teknik Industri ITB. Bandung.
- Saaty, Thomas L. (1988). *"Multicriteria Decision Making - The Analytic Hierarchy Process"*. Typeset in Great Britain by Eta Service Typesetters) Ltd. Beccles Suffolk Printed and Bound in the United States America.
- Saaty, Thomas L. (1980). *Analytic Hierarchy Process*. Mc Graw Hill : New York. (2001), *Decision Making with Dependence and Feedback : The Analytic Network Process*. RWS Publications : Pittsburgh, PA.
- Saaty Thomas L (1990). *"How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process"*. European journal of operational research 48 (1990) 9-26 North-Holland.
- Witjaksono, A.W (2009). *Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Di Apotik XYZ Dengan Menggunakan Metode Integrated Performance Assessment Systems (IPMS) Dan Pembobotan Triangular Fuzzy AHP*. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Zeki, A. G & Ozdemir, R.G. (2006). *A Fuzzy AHP Approach To Evaluating Machine Tool Alternatives*. Received: July 2004 / Accepted: August 2005 © Springer Science + Business Media, Inc. 2006