

Sistem Pendukung Keputusan Model Fuzzy AHP Dalam Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia

Sri Wahyuni *¹, Sri Hartati²

¹Staff Pengajar, Politeknik Sambas, Provinsi Kalimantan Barat

²Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta

e-mail: *¹unvie03@yahoo.com, ²shartati@ugm.ac.id

Abstrak

Pemilihan kualitas batu mulia membutuhkan kemampuan khusus untuk memilih dan menilai kualitas batu mulia yang akan diperdagangkan. Keberagaman jenis batu mulia dan konsumen menjadi kendala tersendiri ketika pengetahuan dan kemampuan individu dalam menganalisis kualitas batu mulia sangatlah minim.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan model Fuzzy AHP. Pengumpulan data dilakukan dengan cara konsultasi dengan Direktur Kantor Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP di Bandung sehingga dihasilkan kriteria-kriteria terbaik dalam pemilihan kualitas perdagangan batu mulia. Kriteria-kriteria tersebut kemudian disusun berdasarkan literatur, observasi dan wawancara, selanjutnya diberi penilaian perbandingan berpasangan dengan AHP untuk mencari bobot informasional dan menggunakan TFN untuk mencari upper expected value.

Hasil yang didapat dengan menggunakan model Fuzzy AHP dalam pemilihan kualitas perdagangan batu mulia menunjukkan bahwa kriteria berat jenis, warna, kekerasan, pemotongan, dan kejernihan merupakan kriteria utama dalam pemilihan kualitas perdagangan batu mulia. Fuzzy AHP dalam penilaian tingkat konsistensi dilakukan pada level struktur hierarki dan mampu mengakomodir ketidak konsistenan dalam penilaian.

Kata kunci—AHP (Analysis Hierarchy Process), Fuzzy AHP, TFN (Triangular Fuzzy Number), upper expected upper.

Abstract

The selection process of Precious stone quality requires particular ability in selecting and assessing the quality of traded Precious stones. The diversity types of Precious stone and consumers in choosing it become an obstacle since the limited knowledge and ability to analyze needs of individuals.

This research applied quantitative method by employing Fuzzy AHP model. The data was collected by consulting the director of Kantor Promosi Batu Mulia Indonesia GEMAFIA GROUP located in Bandung that gives some criteria in the selection of Precious stone trade quality. Further, these criteria are formulated based on AHP pair comparison to find out the informational quality and upper expected values using TFN (triangular Fuzzy Number).

The result that is based on Fuzzy AHP method show that density, color, hardness, cutting and clarity criteria are the criteria in selecting Precious stone trade quality. This method in the assessment of consistency level is done in the hierarchy structure level and is able to accommodate the assessment inconsistency.

Keywords—AHP (Analysis Hierarchy Process), Fuzzy AHP, TFN (Triangular Fuzzy Number), upper expected upper.

1. PENDAHULUAN

Bagi pengusaha batu mulia dibutuhkan kemampuan khusus untuk memilih atau menilai kualitas batu mulia yang akan diperdagangkan. Keberagaman jenis batu mulia dan tipe konsumen dalam memilih batu mulia tentunya menjadi kendala tersendiri ketika data tidak lengkap dan kemampuan individu dalam menganalisis kebutuhan batu mulia dipasar.

Untuk menjaga konsistensi kualitas produk dan sesuai dengan kebutuhan tuntutan kebutuhan pasar perlu dilakukan pengendalian kualitas akan produk yang memenuhi syarat dan penolakan akan produk yang tidak memenuhi syarat sehingga banyak bahan, tenaga dan waktu yang terbuang percuma, sehingga wawancara dengan Direktur dan staf Kantor Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP di Bandung, sehingga kesalahan yang terjadi tidak terulang lagi. Sistem yang akan dibuat diharapkan menjadi solusi yang dapat membantu pengambilan keputusan bagi pihak pengambil keputusan dalam menilai dan memilih kualitas batu mulia secara akurat dan efektif.

1.1 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem pendukung keputusan Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia yang dapat membantu dalam memilih pemilihan kualitas batu mulia yang akan diperdagangkan. Manfaat yang diperoleh melalui penelitian ini adalah diharapkan dapat digunakan pada Kantor Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP di Bandung dalam mengambil keputusan untuk membantu dalam penilaian batu mulia agar lebih teliti dan akurat sebagai kebijakan untuk mengeluarkan sertifikat Batu Mulia dan mencegah timbulnya kembali kesalahan yang berulang dalam penilaian kualitas Batu Mulia yang akan diperdagangkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Penunjang Keputusan

Proses pengambilan keputusan adalah memilih di antara alternative-alternatif untuk mencapai suatu tujuan atau beberapa tujuan. Menurut [1], pengambilan keputusan manajerial itu identik dengan keseluruhan proses manajemen perencanaan melibatkan serangkaian keputusan : Apa yang harus dilakukan? kapan? bagaimana? di mana? oleh siapa? Oleh karena itu, perencanaan mengandung arti pengambilan keputusan. Fungsi lain dalam proses manajemen seperti mengatur dan mengontrol, juga melibatkan pembuat keputusan [2].

Pengambilan keputusan adalah suatu proses pemikiran dalam rangka pemecahan suatu masalah untuk memperoleh hasil akhir guna dilaksanakan [3].

Menurut Alter yang dikutip oleh Abdul Kadir, sistem pendukung keputusan atau *Decision Support Systems* (DSS) adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

2.2 Metode Fuzzy AHP

Fuzzy AHP merupakan suatu metode analisis yang dikembangkan dari AHP. Walaupun AHP biasa digunakan dalam menangani kriteria kualitatif dan kuantitatif namun fuzzy AHP dianggap lebih baik dalam mendeskripsikan keputusan yang samar-samar daripada AHP [4].

2.2.1 Metode Fuzzy AHP dengan pembobotan terdiri dari empat langkah, yaitu :

Penentuan nilai (score) dari masing-masing alternatif terhadap masing-masing kriteria.

Pada tahap ini, ppengambil keputusan diminta memberikan serangkaian penilaian terhadap alternatif x yang ada dalam bentuk bilangan TFN (*fuzzy triangular number*), yang selanjutnya nilai *fuzzy* tersebut didefinisikan bagi setiap alternatif pada setiap kriteria.

Untuk menentukan bobot masing-masing alternatif, ada dua metode yang biasa digunakan. Metode subjektif, yaitu pengambil keputusan menetapkan suatu nilai sebagai bobot sesuai dengan nilai-nilai yang telah disediakan. Sedangkan pada metode objektif penilaian dari pengambil keputusan tidak diperlukan, dimana nilai dari suatu alternatif berasal dari nilai intrinsik alternatif tersebut yang kemudian secara objektif diterjemahkan kedalam nilai keanggotaan melalui nilai fungsi keanggotaan.

Output dari tahap ini adalah penilaian alternatif dari pengambil keputusan yang berupa penilaian dalam bentuk variable linguistik *fuzzy*. Hasil dari penilaian *fuzzy* terhadap alternatif pada kriteria maupun subkriteria ini digunakan sebagai input didalam melakukan matriks perbandingan berpasangan antara alternatif kriteria dan subkriteria serta mencari bobot informasional.

2.2.2 Pembobotan kriteria dan subkriteria

Menurut [5], ada dua metode pendekatan untuk menentukan bobot suatu kriteria maupun subkriteria :

Bobot Apriori (w_i)

Merupakan bobot yang berasal dari hasil perbandingan berpasangan AHP terhadap kriteria maupun subkriteria berdasarkan matriks Saaty, nilai yang ditetapkan secara apriori dan relatif stabil (menggambarkan keadaan psikologis dan sosial dari pengambil keputusan). Dimana langkah-langkah perhitungannya tersaji pada halaman berikut:

- Menentukan perbandingan berpasangan

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, i, j = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

dimana n menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan, W_i bobot untuk kriteria ke- i , dan a_{ij} adalah perbandingan bobot kriteria ke- i dan j . Jika indeks konsistensi lebih besar dari satu, maka perbandingan berpasangan harus diulang.

- Menormalkan setiap kolom dengan cara membagi setiap nilai pada kolom ke- i dan baris ke- j dengan nilai terbesar pada kolom ke- i

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_j a_{ij}}, \forall i, j \quad (2)$$

- Menjumlahkan nilai pada setiap kolom ke- i , yaitu

$$a_i = \sum_j a_{ij}, \forall i \quad (3)$$

- Akhirnya bobot prior bagi setiap kriteria ke- i , didapat dengan membagi setiap nilai \hat{a}_i dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (n), yaitu

$$w_i = \frac{a_i}{n}, \forall i \quad (4)$$

Bobot informasional λ_i

- Defuzzyfikasi skor fuzzy pada setiap kriteria ke- I alternatif ke- j menggunakan titik berat atau centroid, yaitu

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n C(x_k) x_k}{\sum_{k=1}^n C(x_k)} \quad (5)$$

- Membentuk matriks $i \times j$ dan menormalkan d_{ij} , dengan cara membagi nilai pada setiap kolom ke- i dengan nilai terbesar pada kolom tersebut, yakni

$$d_{ij} = \frac{d_{ij}}{\max_j d_{ij}}, \forall i, j \quad (6)$$

- Menjumlahkan nilai yang telah dinormalkan pada setiap kriteria menjadi D_i untuk semua I , yaitu:

$$e(d_i) = -k \sum_{j=1}^n \frac{d_{ij}}{D_i} \ln \frac{d_{ij}}{D_i}, i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

dimana D_i adalah total nilai untuk setiap kriteria ke- i , yaitu $D_i = \sum_j d_{ij}, \forall i$, konstanta pengali k adalah $k=1/\ln(n)$, dan n adalah jumlah kriteria yang dibandingkan.

- Menghitung bobot informasional untuk setiap kriteria ke- i , yaitu

$$\lambda = \frac{1}{n - \sum_{i=1}^n e^{-d_i}} [1 - e^{-d_i}] \quad (8)$$

- Akhirnya, total bobot kriteria ke- I dapat dirumuskan sebagai

$$\lambda_i = w_i^T \times \lambda_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

Jika nilai total bobot λ_i yang terbesar tidak mendekati satu, maka harus dinormalkan yakni

$$\lambda_i = \frac{\lambda_i}{\max_i \lambda_i}, i = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

2.2.3 Penentuan nilai akhir suatu alternatif pada level atau sublevel tertentu

Didasarkan pada *non-additive measure*, *believe*, dan *possibility measure*, dengan data input dari tahap kedua, yaitu bobot total normalisasi masing-masing kriteria. Langkah-langkah menentukan nilai akhir suatu alternatif, menurut [6] :

Langkah 1 :

Tentukan nilai *possibility* ($r_i = \lambda_i$) yang berasal dari bobot total normalisasi masing-masing kriteria, kemudian diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar $w = r_1^T, r_2^T, \dots, r_n^T$, dimana $r_{i-1}^T \leq r_i^T, i = 1, 2, \dots, n$.

Langkah 2 :

Menentukan himpunan *lattice* dari semua kriteria berdasarkan nilai *possibility*-nya, kemudian menentukan nilai *basic assignment* dari masing-masing himpunan.

$$r_i^T - r_{i-1}^T = m(A_i) \quad (12)$$

dimana $A_j = \{y_1, y_2, \dots, y_j\}$ dengan A_j adalah sebuah himpunan *lattice* dan y_j berkorespondensi satu-satu dengan nilai *possibility* r_j .

Langkah 3 :

Peringkat dari bilangan fuzzy didapatkan dari evaluasi setiap alternatif didasarkan pada kriteria yang berhubungan dengan nilai batas atas yang diharapkan E^* dan nilai batas bawah yang diharapkan E_* , yaitu

$$E^* f = \sum_{i=1}^n r_i - r_{i-1} \max_{y \in A} f(y)$$

$$E_* f = \sum_{i=1}^n r_i - r_{i-1} \max_{y \in A} f(y) \quad (13)$$

dimana $f(y)$ adalah nilai alternatif dibawah kriteria x , dan n adalah jumlah kriteria.

2.2.4 Perangkingan atau pemilihan keputusan

Langkah-langkah perangkingan adalah sebagai berikut :

Langkah 1 :

Misalkan terdapat n buah hirarki, dimana $n \geq 2$, maka hirarki ke-0 merupakan tujuan atau goal yang ingin dicapai dan hirarki ke- n alternatif-alternatif. Misalkan pula nilai suatu alternatif terhadap kriteria ke j pada hirarki ke- i adalah sebagai berikut :

$$f_{ij} x = \sum_j w_{i-1,j} f_{i-1,j} x \quad (14)$$

dimana j adalah indeks yang relevan terhadap banyaknya alternatif. Langkah ini dilakukan dari $i=n-2$ sampai $i=0$. Saat $i=0$ tidak ada lagi kriteria ke- j yang sesuai karena tidak ada kriteria pada hierarki 0, maka pada saat $i=0$ akan didapat nilai akhir untuk setiap kriteria, dinyatakan dengan $f(x)$, dimana nilai akhir dari $f(x)$ ini berupa bilangan *fuzzy*.

Langkah 2 :

Misalkan penilaian akhir dari step 3 didapatkan nilai suatu alternatif berupa TFN "X"=(a, b, c) yang normal, *index rating attitude* didefinisikan :

$$\gamma = (a-c)/(b-c) \quad (15)$$

Langkah 3 :

Menentukan jumlah dari indeks *rating attitude* β dengan data evaluasi individual yang diperoleh dari rumus :

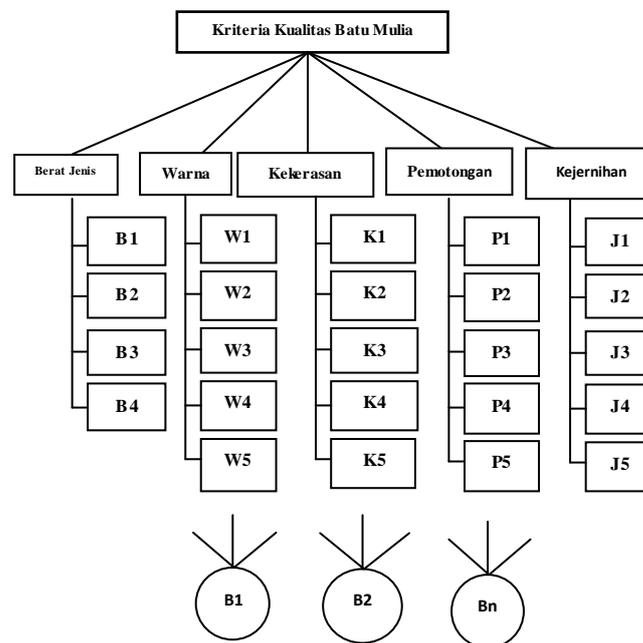
$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{t=1}^k \sum_{j=1}^n (o_{itj} - q_{itj}) / ((p_{itj} - q_{itj}))}{m \times k \times n} \quad (16)$$

Langkah 4 :

Menghitung nilai ranking $U_i(F_i)$, Dimana F_i merupakan nilai akhir dari alternatif ke-I dimana $F_i = U_i$.

$$U_t = \beta [(Z_i - x_1) / (x_2 - x_1 - Q_i + Z_i)] + (1 - \beta) [1 - (x_2 - Y_i) / (x_1 - x_2 + Q_1 - Y_1)] \quad (17)$$

2.3 Hirarki Pemilihan Kualitas Batu Mulia



Gambar 1 Hirarki pemilihan kualitas Batu Mulia

Tabel 1 keterangan gambar hirarki Pemilihan Kualitas

Berat Jenis	
B1	BJ > 4 mineral sangat berat
B2	BJ 3,3 – 4 mineral berat
B3	BJ > 2,68 mineral tanggung
B4	BJ < 2,68 mineral ringan
Warna	
W1	Alami
W2	Pencelupan
W3	Pelapisan
W4	Pemanasan dan tekanan tinggi
W5	Iradiasi
Kekerasan	
K1	Menggores kaca
K2	Tergores tembaga

K3	Tergores pisau saku
K4	Tergores kikir
K5	Tergores kuku
Pemotongan	
P1	Aspek proporsi kilau
P2	Estimasi lebar meja batu
P3	Estimasi ketebalan batu
P4	Estimasi tinggi batu
P5	Kehalusan permukaan batu
Kejernihan	
J1	Flawless
J2	Internally flawless
J3	Light inclusion
J4	Very inclusion
J5	Imperfect

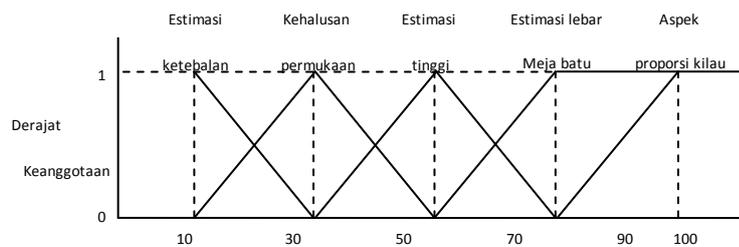
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, digunakan metode fuzzy AHP untuk mendapatkan keluaran berupa keputusan kualitas batu mulia. Untuk variabel kriteria yang didapatkan dari hasil wawancara dengan Direktur Kantor Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP. Kriteria penilaian yang dipakai yaitu:

3.1 Penilaian alternatif terhadap setiap kriteria

Kriteria Pemotongan

Gambar himpunan fuzzy untuk kriteria pemotongan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Fungsi anggota kriteria pemotongan

Berdasarkan fungsi keanggotaan pemotongan, maka dapat dibentuk persamaan untuk fungsi keanggotaan dari kriteria pemotongan adalah sebagai berikut :

$$\mu_{\text{EstimasiKetebalan}} [x] = \begin{cases} 1, & \text{untuk } x \leq 10 \\ \frac{30 - x}{30 - 10}, & \text{untuk } 10 \leq x \leq 30 \\ 0, & \text{untuk } x \geq 30 \end{cases} \quad (4.1)$$

$$\mu_{\text{KehalusanPermukaan}}[X] = \begin{cases} 0, & \text{untuk } x \leq 10 \\ \frac{(x-10)}{(30-10)}, & \text{untuk } 20 \leq x \leq 30 \\ \frac{50-x}{50-30}, & \text{untuk } 30 \leq x \leq 50 \\ 0, & \text{untuk } x \geq 50 \end{cases} \quad (4.2)$$

$$\mu_{\text{EstimasiTinggiBatu}}[X] = \begin{cases} 0, & \text{untuk } x \leq 30 \text{ atau } x > 70 \\ \frac{(x-30)}{(50-30)}, & \text{untuk } 30 \leq x \leq 50 \\ \frac{70-x}{70-50}, & \text{untuk } 50 \leq x \leq 70 \end{cases} \quad (4.3)$$

$$\mu_{\text{EstimasilebarMeja}}[X] = \begin{cases} 0, & \text{untuk } x \leq 50 \\ \frac{(x-50)}{(70-50)}, & \text{untuk } 50 \leq x \leq 70 \\ 1, & \text{untuk } x \geq 70 \end{cases} \quad (4.4)$$

$$\mu_{\text{AspekproporsiKilau}}[X] = \begin{cases} 0, & \text{untuk } x \leq 70 \\ \frac{(90-x)}{(90-70)}, & \text{untuk } 70 \leq x \leq 90 \\ 1, & \text{untuk } x \geq 90 \end{cases} \quad (4.5)$$

3.2 Pembobotan kriteria dan subkriteria

- Pembobotan kriteria

Tabel.1 Perbandingan berpasangan antar kriteria

	Berat jenis	Warna	kekerasan	Pemotongan	Kejernihan
Berat jenis	1	3	2	3	1/3
Warna	1/3	1	3	2	1/3
Kekerasan	1/2	1/3	1	3	3
Pemotongan	1/3	1/2	1/3	1	1/3
Kejernihan	3	3	1/3	3	1
Max Aij	3	3	3	3	3

Tabel. 2 Perbandingan berpasangan antar kriteria

Pemotongan	aspek proporsi kilau	estimasi lebar meja batu	estimasi ketebalan batu	estimasi tinggi batu	kehalusan permukaan batu
aspek proporsi kilau	1	3	1/3	3	5
estimasi lebar meja batu	1/3	1	1/3	3	1/3
estimasi ketebalan batu	3	3	1	1	3
estimasi tinggi batu	1/3	1/3	1	1	1/3
kehalusan permukaan batu	1/5	3	1/3	3	1
Total kolom	4.870	10.339	2.999	11.000	9.666

3.3 Perhitungan nilai akhir suatu alternatif

Tabel 3 Bobot total kriteria setelah diurutkan

Kriteria	Berat jenis	Kejernihan	Pemotongan	Warna	Kekerasan
Bobot total	0.026	0.210	0.231	0.352	1.000

Menentukan dasar ketetapan dari setiap himpunan dengan sebuah himpunan *lattice* berkorespondensi satu-satu dengan nilai *possibility*. Hasil perhitungan tersaji pada Tabel 4.4

Tabel 4 Nilai *possibility* kriteria

	r(x1)	r(x2)	r(x3)	r(x4)	r(x5)
Niai Possibility	0.026	0.210	0.231	0.352	1.000

Tabel 5 Himpunan *lattice* dan nilai *basic assesment*

Kekerasan	(x1, x2, x3, x4,x5)
Pemotongan	(x2, x3,x4,x5)
Warna	(x3, x4,x5)
Kejernihan	(x4,x5)
Berat jenis	(x5)

Nilai basic assesment(m)

$m(1) = r1$	0.026
$m(2) = r2-r1$	0.184
$m(3) = r3-r2$	0.020
$m(4) = r4-r3$	0.121
$m(5) = r5-r4$	0.648

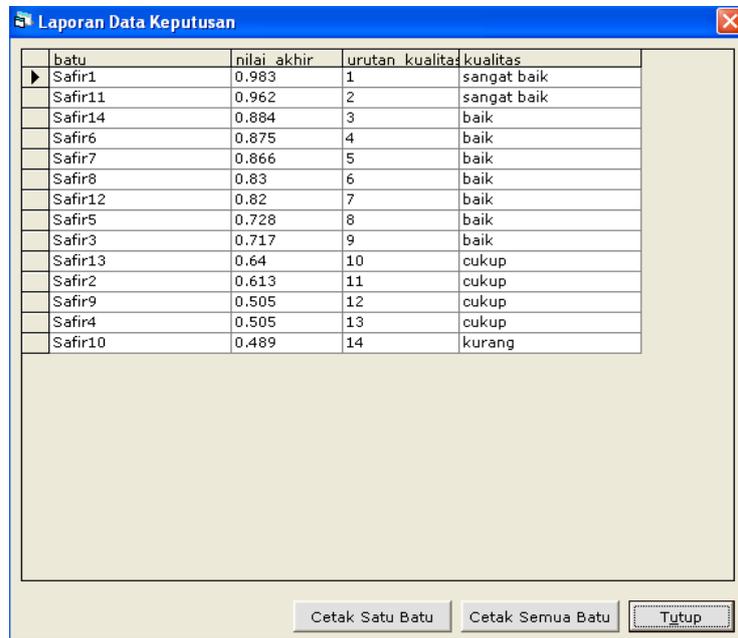
Himpunan *lattice* dan nilai *basic assesment* digunakan untuk menentukan nilai akhir alternatif dengan menggunakan *upper expected value*, dimana peringkat dari bilangan *fuzzy* didapatkan dari evaluasi setiap alternatif didasarkan pada kriteria yang berhubungan dengan nilai batas atas dan nilai batas bawah

Tabel 6 Nilai TFN setiap alternatif B1

	Kekerasan (x1, x2, x3, x4,x5)			Pemotongan (x2, x3,x4,x5)								
	C	A	B	c	A	B						
max f(x)	0.304	0.554	0.784	0.357	0.607	0.846						
m(Ai)	0.026	0.026	0.026	0.184	0.184	0.184						
Nilai	0.008	0.014	0.020	0.066	0.112	0.156						
Warna (x3, x4,x5)			Kejernihan (x4,x5)			Berat jenis (x5)						
C	A	B	C	A	B	C	A	B				
0.372	0.622	0.835	0.291	0.714	0.980	0.434	0.684	0.892	Nilai TFN alternatif B1			
0.020	0.020	0.020	0.121	0.121	0.121	0.648	0.648	0.648		C	A	B
0.008	0.013	0.017	0.035	0.086	0.119	0.282	0.444	0.578		0.398	0.669	0.890

3.4 Perangkingan dan pemilihan keputusan

Perangkingan dan pemilihan kualitas batu mulia tersaji pada Gambar 2



batu	nilai akhir	urutan	kualitas	kualitas
Safir1	0.983	1		sangat baik
Safir11	0.962	2		sangat baik
Safir14	0.884	3		baik
Safir6	0.875	4		baik
Safir7	0.866	5		baik
Safir8	0.83	6		baik
Safir12	0.82	7		baik
Safir5	0.728	8		baik
Safir3	0.717	9		baik
Safir13	0.64	10		cukup
Safir2	0.613	11		cukup
Safir9	0.505	12		cukup
Safir4	0.505	13		cukup
Safir10	0.489	14		kurang

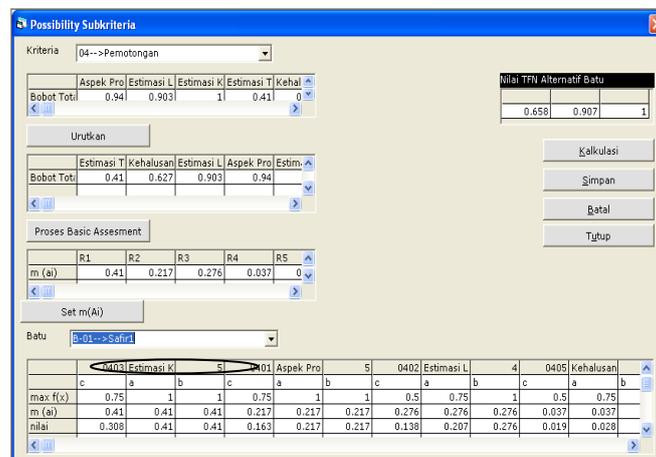
Gambar 2 Tampilan hasil akhir sistem

3.5 Pengujian Sistem

3.5.1 Uji Nilai Possibility TFN Subkriteria

3.5.1.1 Pengujian sistem sebelum dilakukan perubahan

Pengujian sistem yang ketiga melakukan perubahan pada batu safir1 dengan kriteria pemotongan, uji ini melakukan nilai TFN batu pada halaman possibility batu, perubahan nilai batu safir1 dengan subkriteria aspek proporsi kilau dari (0.75, 1, 1) menjadi (0.25, 0.50, 0.75). Data nilai possibility TFN subkriteria ditunjukkan pada Gambar 3



Kriteria: 04-->Pemotongan

Aspek Pro	Estimasi L	Estimasi K	Estimasi T	Kehal
Bobot Tot	0.94	0.903	1	0.41

Urutkan

Estimasi T	Kehalusan	Estimasi L	Aspek Pro	Estim.
Bobot Tot	0.41	0.627	0.903	0.94

Proses Basic Assesment

	R1	R2	R3	R4	R5
m (a)	0.41	0.217	0.276	0.037	0

Set m(Ai)

Batu: B.01-->Safir1

	0403	Estimasi K	5	0401	Aspek Pro	5	0402	Estimasi L	4	0405	Kehalusan	
	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b
max f(x)	0.75	1	1	0.75	1	1	0.5	0.75	1	0.5	0.75	0.75
m (a)	0.41	0.41	0.41	0.217	0.217	0.217	0.276	0.276	0.276	0.037	0.037	0.037
nilai	0.308	0.41	0.41	0.163	0.217	0.217	0.138	0.207	0.276	0.019	0.028	0.028

Nilai TFN Alternatif Batu

0.658	0.907	1
-------	-------	---

Gambar 3 Uji nilai TFN sebelum di ubah untuk kriteria pemotongan

Tampilan hasil akhir keputusan uji ketiga sebelum mengalami perubahan ditunjukkan pada Gambar 4

batu	nilai akhir	urutan kualitas	kualitas
Safir11	0.971	1	sangat baik
Safir1	0.964	2	sangat baik
Safir14	0.913	3	sangat baik
Safir7	0.896	4	baik
Safir6	0.876	5	baik
Safir8	0.838	6	baik
Safir12	0.824	7	baik
Safir3	0.742	8	baik
Safir5	0.736	9	baik
Safir13	0.658	10	cukup
Safir2	0.637	11	cukup
Safir9	0.525	12	cukup
Safir4	0.525	13	cukup
Safir10	0.509	14	cukup

Gambar 4 Tampilan hasil akhir dari nilai linguistik sebelum di ubah

3.3.1.2 Pengujian sistem setelah dilakukan perubahan

Pengujian sistem dengan merubah nilai TFN pada halaman possibility, perubahan nilai batu safir1 dengan pemotongan alami dari (0.75, 1, 1) menjadi (0.25, 0.50, 0.75). Data nilai linguistik possibility subkriteria pengujian nilai matrik linguistik subkriteria setelah diubah ditunjukkan pada Gambar 5

Kriteria: 04-->Pemotongan

Aspek Pro	Estimasi L	Estimasi K	Estimasi T	Kehal
Bobot Totol	1	0.844	0.93	0.43

Urutkan

Estimasi T	Kehalusan	Estimasi L	Estimasi K	Aspek
Bobot Totol	0.43	0.547	0.844	0.93

Proses Basic Assessment

	R1	R2	R3	R4	R5
m (ai)	0.43	0.117	0.297	0.086	0.117

Set m(Ai)

Batu: B-01-->Safir1

	0401 Aspek Pro		3 0403 Estimasi K		5		0402 Estimasi L		4		0405 Kehalusan	
	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b
max f(x)	0.25	0.5	0.75	0.75	1	1	0.5	0.75	1	0.5	0.75	
m (ai)	0.43	0.43	0.43	0.117	0.117	0.117	0.297	0.297	0.297	0.297	0.086	0.086
nilai	0.108	0.215	0.323	0.088	0.117	0.117	0.149	0.223	0.297	0.043	0.065	

Gambar 5 Tampilan nilai linguistik setelah di ubah untuk kriteria pemotongan

Pengujian nilai possibility TFN subkriteria setelah mengalami perubahan data maka hasil akhir keputusan akan berubah, maka tampilan nilai akhir setelah mengalami perubahan pada sistem ditunjukkan pada Gambar 6.

batu	nilai akhir	urutan	kualitas
Safir11	0.903	1	sangat baik
Safir14	0.864	2	baik
Safir7	0.822	3	baik
Safir6	0.822	4	baik
Safir8	0.79	5	baik
Safir1	0.754	6	baik
Safir12	0.739	7	baik
Safir3	0.71	8	baik
Safir5	0.704	9	baik
Safir13	0.648	10	cukup
Safir2	0.634	11	cukup
Safir4	0.501	12	cukup
Safir9	0.492	13	kurang
Safir10	0.478	14	kurang

Gambar 6 Tampilan hasil akhir uji nilai TFN setelah diubah

Pengujian sistem untuk perubahan nilai TFN pada halaman possibility pada data TFN batu safir1 kriteria pemotongan membuat nilai akhir berubah dari hasil akhir batu safir1 pada urutan ranking pertama turun menjadi urutan ranking ke dua, ini dikarenakan inputan nilai TFN dirubah menjadi lebih rendah dari linguistik untuk TFN sangat baik menjadi linguistik TFN mejadi cukup, maka otomatis hasil akhir nilai akhir safir1 menjadi turun baik dari segi nilai maupun urutan ranking.

Hasil Pemilihan Kualitas Perdagangan Batu Mulia dapat menjadi rekomendasi pihak Pusat Promosi Batu Mulia Indonesia GEM-AFIA GROUP untuk menentukan kualitas batu yang akan diperdagangkan dan menerbitkan sertifikat untuk batu yang berkualitas baik. Hasil dari sistem ini bukan merupakan pengambil keputusan utama yang akan menggantikan peran pengambil keputusan namun hanya sebagai pendukung pengambilan keputusan. Keputusan akhir tetap berada pada pihak pengambil keputusan dengan segala pertimbangannya.

4. KESIMPULAN

Sistem Penunjang keputusan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penekanan penilaian pada sistem lebih kepada penilaian batu berdasarkan jenis nama batu yang sama, ini dikarenakan agar sistem penilaian lebih sesuai dan relevan untuk digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambil keputusan, tidak mungkin satu batu dibandingkan dengan batu yang dari jenis berbeda yang bisa dikatakan bukan dalam kelas kualitas yang sama, jadi hasil akhir dari sistem adalah berdasarkan klasifikasi jenis nama batu.
- b. Hasil uji coba sistem terhadap penilaian batu berdasarkan kriteria yang tepat untuk penilaian, setiap kriteria mempunyai urutan tingkat kepentingan yang berbeda, dalam hal ini kriteria yang ada diberikan bobot untuk menentukan urutan kriteria terpenting yang memiliki bobot tinggi sampai dengan kriteria yang digunakan untuk penilaian merupakan urutan kriteria yang paling bawah, ini sangat berpengaruh kepada nilai akhir dari alternatif batu, jika batu mempunyai nilai tinggi pada kriteria yang urutan teratas dengan nilai linguistik dan TFN yang bagus otomatis nilai akhirnya akan baik dan jika batu mempunyai nilai yang baik untuk kriteria yang urutan bawah nilainya tidaklah sebaik nilai dari batu

yang mempunyai nilai tinggi pada kriteria teratas walaupun pada akhirnya kriteria yang lain juga sangat berpengaruh terhadap hasil akhir penilaian kualitas batu.

5. SARAN

Sistem pendukung keputusan pemilihan kualitas perdagangan batu mulia dengan memanfaatkan model Fuzzy AHP hanya merupakan alat bantu salah satu alternative yang dapat membantu pengambil keputusan dalam pemilihan kualitas perdagangan batu mulia

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemampuan agar dapat menyelesaikan penelitian ini. Tidak lupa pula saya ucapkan terima kasih Kepada Dosen dan Staff Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dan teman-teman kuliah yang pernah terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simon. H., 1977. *The Science of Management Decision*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [2] Turban, E., Aronson, J.E. And Liang, T.P., 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Seventh edition, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [3] Effendy, O. U., 1996, *Sistem Informasi Manajemen*, Penerbit Mandar Maju, Bandung
- [4] Buckley, J. J., 1985, "Fuzzy Hierarchical Analysis" *Fuzzy sets and systems* 17:233-247
- [5] Septiana, A., 2006. *Penentuan Alternatif Tindakan Sistem Pengambilan Keputusan, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta*.
- [6] Yudhistira, T. L. D., 2000. "The Development of Fuzzy AHP using Non-Additive Weight and Fuzzy Score", *INSAHP*, Jakarta.