

Sistem Penentuan Penerima Bantuan Pendidikan Gratis Menggunakan PCA dan FAHP

Jasril¹, M. Irsyad², Iis Afrianty³

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No 155 km 15,5 Simpang baru, Panam Pekanbaru
Telp. (0761) 8359937, Faks. (0761) 859428
Email : jasril_2000@yahoo.com, irsyadtech@gmail.com, afrianty_iis@yahoo.com

Abstrak

Salah satu program lembaga pengelolaan zakat adalah menyalurkan bantuan pendidikan gratis (Sekolah Juara) untuk calon siswa Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama. Permasalahan dalam penyaluran bantuan pendidikan gratis ini, banyak kriteria yang harus diperhitungkan serta penentuan calon penerima dari golongan tidak mampu (sangat dhuafa dan dhuafa). Penelitian ini menggunakan Principal Component Analysis untuk mengelompokkan calon penerima dalam tiga kelompok yaitu sangat dhuafa, dhuafa dan bukan dhuafa. Selanjutnya kelompok sangat dhuafa dan dhuafa diurutkan untuk mendapatkan urutan penerima menggunakan Fuzzy Analytical Hierarchical Process. Terdapat 7 kriteria pengelompokkan dhuafa dan 4 kriteria digunakan untuk perankingan sebagai hasil keputusan. Hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Principal Component Analysis dan Fuzzy Analytical Hierarchical Process dapat menyelesaikan permasalahan multicriteria, seperti pada kasus pengelompokkan dan penentuan bantuan pendidikan gratis Sekolah Juara.

Kata Kunci: Fuzzy Analytical Hierarchical Process, Principal Component Analysis.

Abstract

One program management agency is distributing zakat free educational assistance (Sekolah Juara) for prospective elementary school students and junior high school. Problems in this free education aid, many criteria must be considered as well as the determination of the potential recipients of the group was not able to (very poor and poor). This study uses Principal Component Analysis to categorize recipients into three groups: very poor, poor and not poor. Furthermore, the very poor and poor sorted to obtain sequence receiver using Fuzzy Analytical Hierarchical Process. There are 7 criteria and 4 poor grouping criteria used for determining as a result of the decision. The results of calculations can be concluded that the application of the method Principal Component Analysis and Fuzzy Hierarchical Process Analytical multicriteria problems can be taken, as in the case of classification and determination of free educational assistance Sekolah Juara.

Keywords: Fuzzy Analytical Hierarchical Process, Principal Component Analysis.

1. PENDAHULUAN

Zakat merupakan salah satu rukun Islam yang wajib ditunaikan dan menjadi inti dari ekonomi Islam. Allah SWT berfirman dalam QS. At-Taubah: 103), "Ambillah zakat dari sebagian harta mereka dengan zakat itu kamu membersihkan dan mensucikan mereka." Adapun fungsi zakat adalah untuk menyucikan harta, mengentaskan kemiskinan, dan dapat menumbuhkan rasa solidaritas antar umat Islam. Agar fungsi zakat dapat tercapai dan untuk menghindari pengelola dari perbuatan yang menyalahi aturan agama pengelolaan pengelolaan zakat harus dilakukan dengan baik dan transparan. Salah satu badan yang berwenang dalam mengelola zakat Indonesia adalah Rumah Zakat. Rumah Zakat sebagai Lembaga Amil Zakat Nasional dengan SK LAZ No.42 tahun 2007 yang mendayagunakan zakat untuk meningkatkan kesejahteraan kaum dhuafa memiliki salah satu program yaitu Senyum Juara. Pada program Senyum Juara, Rumah Zakat mendirikan Sekolah Juara (SD dan SMP). Sekolah Juara yaitu program pendidikan formal yang memberikan pendidikan gratis dan berkualitas bagi masyarakat yang membutuhkan.

Proses penentuan atau seleksi penerima bantuan Sekolah Juara dilakukan dengan cara menyeleksi daftar calon siswa sesuai kriteria yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan peninjauan (survei) langsung ke lapangan sesuai kriteria yang telah ditetapkan pihak lembaga, seperti usia anak, penghasilan orang tua perbulan, pengeluaran orang tua, status tempat tinggal, jumlah tanggungan orang tua, nilai harta, dan status anak. Hasil survei dikelompokkan berdasarkan tingkat ekonomi orang tua (dhuafa), kemudian dilakukan penentuan siswa berdasarkan nilai tes (tertulis dan lisan), karakter anak, dan pola pikir.

Permasalahan terjadi pada hasil survei dan pengelompokkan data yang membutuhkan waktu lama. Selain itu, masalah pada penilaian kriteria terdapat variabel yang bersifat subjektif misalnya menilai karakter ataupun menilai pola pikir anak. Hal ini menimbulkan suatu kerancuan dan ketidaktepatan dalam

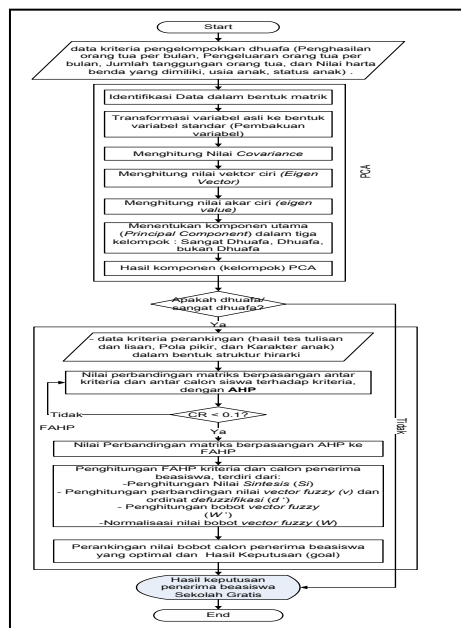
menilai. Sehingga akan mengakibatkan hasil keputusan yang tidak tepat sasaran. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibangun sistem dengan menerapkan suatu metode pengelompokan (*Principal Component Analysis* atau PCA) dan perankingan (Fuzzy Analytical Hierarchical Process atau FAHP).

PCA adalah teknik analisis data yang digunakan untuk mengekstrak data yang besar menjadi beberapa kumpulan data yang kecil [1]. Tujuan umum menggunakan PCA adalah pengklasifikasian data menjadi beberapa kelompok. Beberapa penelitian yang menggunakan PCA antara lain: penerapan PCA dalam evaluasi stasiun pemantauan kualitas air sungai [7]. Mengidentifikasi sumber-sumber alam dan antropogenik logam dalam tanah perkotaan dan pedesaan dengan menggunakan data berbasis GIS, PCA, dan interpolasi spasial [3]. Penelitian tentang klasifikasi audio perseptual menggunakan PCA [1]. Aplikasi PCA pada analisa finansial di Perusahaan Jasa terdaftar [5].

Sedangkan FAHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep *fuzzy* [8]. AHP sebelumnya dikembangkan oleh Saaty pada tahun 1980. FAHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala [10]. Penelitian menggunakan FAHP banyak diterapkan dalam beberapa penelitian pemilihan/perankingan antara lain: aplikasi FAHP dalam seleksi karyawan dengan model pembobotan non-additive [8]. Pemilihan layanan perusahaan *catering* terbaik menggunakan FAHP dengan teori pembobotan yang dikembangkan oleh Chang [4]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode Fuzzy AHP (FAHP) yang memberikan hasil keputusan berupa perankingan nama karyawan terbaik pada tiap bulan [11].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penyelesaian masalah dalam penelitian ini menggunakan penggabungan metode PCA dan FAHP seperti terlihat pada gambar 1. PCA digunakan untuk pengelompokan calon penerima bantuan (sangat dhuafa, dhuafa dan bukan dhuafa). Setelah hasil pengelompokan diperoleh, berdasarkan pengelompokan tersebut diambil kelompok calon siswa yang memiliki nilai PCA paling minimum untuk dilakukan perankingan menggunakan metode FAHP.



Gambar 1. Flowchart metodologi penelitian

Berdasarkan gambar 1 dapat dijelaskan bahwa langkah-langkah penyelesaian kasus dengan menerapkan metode PCA dan FAHP, yaitu:

1. Menentukan data kriteria pengelompokan dan alternatif (calon siswa).
2. Langkah-langkah penyelesaian PCA:[6]
 - a. Identifikasi data dalam bentuk matriks

Standar penghitungan pada tahap awal adalah mengidentifikasi data x ,

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{ni} & \dots & \dots & X_{np} \end{bmatrix}$$

Kemudian masing-masing data variabel dihitung nilai rata-ratanya dengan menggunakan persamaan :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \dots \dots \dots (1)$$

dan menghitung nilai simpangan baku (deviasi) dengan menggunakan persamaan :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots (2)$$

- b. Transformasi variabel asli ke bentuk variabel standar (pembakuan variable)
 Oleh karena satuan pengukuran dari variabel-variabel berbeda, maka satuan pengukuran itu perlu dibakukan dengan jalan melakukan transformasi variabel asli ke dalam variable baku,

yakni
$$Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1p} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{ni} & \dots & \dots & Z_{np} \end{bmatrix}$$
 . Caranya yaitu dengan mengurangi masing-masing data

dengan nilai rata-rata dari masing-masing variabel, kemudian dibagi dengan simpangan baku masing masing variabel. Persamaan yang digunakan adalah :

$$Z_i = \left(\frac{X_i - \bar{X}}{S X_i} \right) \dots\dots\dots (3)$$

Data hasil pembakuan dihitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya. Nilai rata-rata yang diharapkan adalah mendekati 0 atau sama dengan 0, sedangkan untuk simpangan baku nilai yang diharapkan adalah mendekati 1 atau sama dengan 1.

- c. Menghitung nilai *covariance*
 Nilai *covariance* diperoleh dengan menggunakan persamaan dan
$$Cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n} \dots\dots\dots (4)$$

Nilai *covariance* tersebut merupakan nilai dari matriks korelasi R :

$$R = \begin{bmatrix} r_{Z_1, Z_1} & r_{Z_1, Z_2} & \dots & r_{Z_1, Z_p} \\ r_{Z_2, Z_1} & r_{Z_2, Z_2} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{Z_{ni}} & \dots & \dots & r_{Z_{np}} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (5)$$

Setelah matriks R diperoleh, kemudian dilakukan penggandaan matriks R, sehingga R²

- d. Menghitung nilai vektor ciri (*eigen vector*)
Eigen vector dicari dengan melakukan iterasi dari matiks korelasi, kemudian dinormalkan dengan menggunakan persamaan (6) berikut:

$$a_{ij} = \frac{a_i}{\sqrt{(a_i)^2 + \dots + (a_j)^2}} \dots\dots\dots (6)$$

...Iterasi dihentikan jika hasil iterasi yang terakhir sama dengan hasil iterasi sebelumnya. Terlebih dahulu harus ditentukan vektor awal (a¹o) dengan mempertimbangkan struktur matriks R, yaitu bernilai positif atau negatif. Kemudian lakukan perkalian vektor a¹o dengan matriks R².

1. Menentukan vektor awal (a¹o) dari struktur matriks R yang bernilai positif atau negatif, yaitu :

$$a^1_0 = [r_{Z_1 Z_1} \quad r_{Z_1 Z_2} \quad r_{Z_1 Z_3} \quad r_{Z_1 Z_4} \quad r_{Z_1 Z_5} \quad \dots \quad r_{Z_1 Z_p}] \dots\dots\dots (7)$$

2. Mengalikan vektor a¹o dengan matriks R² yang akan menghasilkan vektor
$$a^1_0 R^2 = [a^1_0 R^2_1 \quad a^1_0 R^2_2 \quad a^1_0 R^2_3 \quad a^1_0 R^2_4 \quad \dots \quad a^1_0 R^2_n] \dots\dots\dots (8)$$

Pilih elemen terbesar dari a¹o R² sebagai pembagi masing-masing elemen sehingga menghasilkan nilai vektor iterasi I. Untuk iterasi selanjutnya menggunakan cara yang sama, dengan penggandaan matriks R².

3. Seluruh nilai iterasi dinormalkan dengan menggunakan persamaan (2.6) :

$$a_{11} = \frac{\text{elemen iterasi } I_1}{\sqrt{(\text{elemen iterasi } I_1)^2 + (\text{elemen iterasi } I_2)^2 + (\text{elemen iterasi } I_3)^2 + \dots\dots\dots}} \dots\dots\dots (9)$$

$$a_{nn} = \frac{\text{elemen iterasi } I_2}{\sqrt{(\text{elemen iterasi } I_1)^2 + (\text{elemen iterasi } I_2)^2 + (\text{elemen iterasi } I_3)^2 + \dots\dots\dots}} \dots\dots\dots$$

Sehingga diperoleh nilai vektor ciri (*eigen vektor*)

$$a'1 = [a_{11} \ a_{21} \ a_{31} \ a_{41} \ a_{51} \ a_{61} \ \dots \ a_{nn}] \dots \dots \dots (10)$$

- e. Menghitung nilai akar ciri (*eigen value*)

Dengan persamaan rumus (10) dapat ditentukan nilai eigennya (λ).

$$a_{11}(1 - \lambda) + a_{21}r_{12} + a_{31}r_{13} + \dots + a_{nn}r_{nn} = 0$$

$$a_{11}\lambda = a_{11} + a_{21}(r_{12}) + a_{31}(r_{13}) + \dots + a_{nn}(r_{nn}) \dots \dots \dots (11)$$

$$\lambda = \dots$$

Dari nilai *eigen value*, maka dapat diperoleh nilai PC (Y %) menggunakan persamaan rumus (12):

$$Y = \frac{\lambda}{p} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana p merupakan jumlah variabel, sehingga menghasilkan persentase nilai.

- f. Menentukan komponen utama (PCA)

Menentukan komponen utama (PCA) menggunakan persamaan rumus (12)

$$Y_i = y_{hi} = a_i z_h, \dots, y_{hk} = a_k z_n \dots \dots \dots (13)$$

dimana z_n merupakan vektor skor baku dari variabel yang diamati pada obyek pengamatan ke-h, y_{hi} adalah skor komponen ke-i dari obyek pengamatan ke-h, y_{hk} adalah skor komponen ke-k dari obyek pengamatan ke-h, dan n adalah ukuran contoh.

Dari nilai *eigen value* yang dihasilkan sebelumnya akan dapat diperoleh persentase nilai PC = Y (%) dengan menggunakan persamaan (9). Dimana p merupakan jumlah variabel, sehingga menghasilkan persentase nilai.

Untuk proses pengelompokan selanjutnya digunakan persamaan berikut :

Tinggi : jika $y_{h1} > \bar{y}_1 + S_{y1}$

Sedang : jika $\bar{y}_1 - S_{y1} \leq y_{h1} \leq \bar{y}_1 + S_{y1}$

Rendah : jika $y_{h1} < \bar{y}_1 - S_{y1} \dots \dots \dots (14)$

3. Langkah-langkah penyelesaian FAHP: [2]

- a. Menentukan kriteria perankingan dan alternatif, kemudian digambarkan dalam struktur hirarki masalah dan ditentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN (*Triangular Fuzzy Number*).

- b. Menentukan nilai sintesis fuzzy (S_i) prioritas dengan rumus,

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]} \dots \dots \dots (15)$$

Dimana:

S_i = nilai sintesis fuzzy

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ = menjumlahkan nilai sel pada kolom yang dimulai dari kolom 1 di setiap baris matriks.

i = baris , j = kolom

memperoleh nilai $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, yaitu dengan menggunakan penjumlahan fuzzy dari nilai m pada sebuah matrik seperti di bawah ini.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \dots \dots \dots (16)$$

Dimana :

$\sum_{j=1}^m l_j$ = jumlah sel pada kolom pertama matriks (nilai *lower*)

$\sum_{j=1}^m m_j$ = jumlah sel pada kolom ke-2 matriks (nilai *median*)

$\sum_{j=1}^m u_j$ = jumlah sel pada kolom ke-3 matriks (nilai *upper*)

Dan untuk memperoleh $\frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]}$, menambahkan operasi fuzzy dari M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$),

sehingga

$$\frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n l_i} \right) \dots \dots \dots (17)$$

- c. Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik fuzzy, $M2 = (l2, m2, u2) \geq M1 = (l1, m1, u1)$ dapat didefinisikan sebagai nilai vector.

$$V(M2 \geq M1) = \sup [\min(\mu_{M1}(x), \min(\mu_{M2}(y)) \dots \dots \dots (18)$$

$$V(M2 \geq M1) = \begin{cases} 1 & , \text{if } m2 \geq m1 \\ 0 & , \text{if } l1 \geq u2 \\ \frac{l1-l2}{(m2-u2)-(m1-l1)} & , \text{selain di atas} \end{cases} \dots \dots \dots (19)$$

- d. Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari k fuzzy, M_i ($i = 1, 2, \dots, k$) yang dapat didefinisikan sebagai

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } (M \geq M_i)] = \min V(M \geq M_i), \quad (20)$$

Dimana : V = nilai vektor
 M = matriks nilai sintesis fuzzy
 l = lower
 m = median
 u = upper

Sehingga diperoleh nilai ordinat (d')

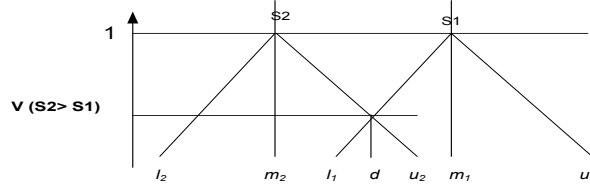
$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \dots\dots\dots (21)$$

Dimana : S_i = nilai sintesis fuzzy satu

S_k = nilai sintesis fuzzy yang lainnya

Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$. maka nilai vector

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \dots\dots\dots (22)$$



Gambar 2 Grafik perpotongan titik antara M1 dan M2

e. Normalisasi bobot vector atau nilai prioritas criteria yang telah diperoleh,
 $W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots\dots\dots (23)$

Dimana W adalah bilangan non-fuzzy

3. PEMBAHASAN STUDI KASUS PCA DAN FAHP

Studi kasus penentuan calon penerima bantuan pendidikan gratis ini dilakukan di SD Juara yang berada di bawah naungan Lembaga Rumah Zakat Pekanbaru. Tahapan pertama adalah mengelompokkan calon penerima menggunakan PCA. Selanjutnya dilakukan penentuan dalam bentuk perankingan menggunakan FAHP. Pada penelitian ini, diambil 20 orang *sample* calon penerima bantuan. Kriteria untuk pengelompokkan terdapat tujuh kriteria dan masing-masing kriteria memiliki nilai variabel. Adapun kriteria yang digunakan untuk menentukan kelompok kondisi keluarga (tingkat Dhuafa) dapat dilihat pada tabel 1 dan alternatif (calon siswa penerima bantuan) diambil 20 *sample* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1 Penilaian variabel kriteria kondisi keluarga calon siswa

Variabel Kriteria	Satuan Nilai	Keterangan
X_1	1 = Sangat kurang (Rp.0 s/d Rp. 1.000.000) 2 = Kurang (Rp. 1.000.000 s/d 1.500.000) 3 = Cukup (Rp. 1.500.000 s/d < Rp. 2.000.000) 4 = Baik (Rp. 2.000.000 s/d < Rp. 2.500.000) 5 = Sangat baik (> Rp. 2.500.000)	Penghasilan orang tua sebagai penentu tingkat pembiayaan pendidikan siswa per bulannya.
X_2	1 = Sangat banyak (Rp. > 3.000.000) 2 = Cukup (Rp. 1.000.000 s/d 3.000.000) 3 = Sangat sedikit (Rp. < 1.000.000)	Pengeluaran orang tua tiap bulannya
X_3	1 = lebih dari lima orang 2 = lima orang 3 = empat orang 4 = tiga orang 5 = dua orang	Jumlah tanggungan kepala keluarga tiap bulannya
X_4	1 = Sangat kurang (tidak ada s/d Rp 1.500.000) 2 = Kurang (Rp. 1.500.000 s/d Rp 2.500.000) 3 = Cukup (Rp.2.500.000 s/d 3.000.000) 4 = Baik (Rp. 3.000.000 s/d 5.000.000) 5 = Sangat baik (> 5.000.000)	Nilai harta benda yang dimiliki
X_5	1 = Kontrak/ Sewa 2 = Tinggal bersama keluarga lain 3 = Rumah sendiri	Status tempat tinggal orang tua calon siswa
X_6	1 = Yatim 2 = Piatu 3 = Yatim Piatu 4 = Anak Agkat 5 = Orang tua masih lengkap	Status anak
X_7	1 = Sangat baik (>= 7 tahun)	Usia

	2= Baik (> 6 tahun s/d < 7 tahun)	
	3= Cukup (6 tahun)	

Tabel 2. Nilai *sample* 20 calon siswa (hasil survei) terhadap kriteria

No.	Calon Siswa (CS)	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
1	CS1	1	2	3	1	2	1	1
2	CS2	2	1	3	2	1	1	2
3	CS3	4	3	4	2	1	4	2
4	CS4	3	2	2	1	1	4	1
5	CS5	1	2	4	1	1	1	1
6	CS6	5	3	4	4	4	4	2
7	CS7	3	3	2	1	1	4	1
8	CS8	4	1	1	2	1	4	1
9	CS9	2	1	2	2	1	4	1
10	CS10	2	3	3	3	3	4	1
11	CS11	2	1	1	1	1	1	1
12	CS12	3	2	3	3	2	2	2
13	CS13	4	3	5	3	2	4	2
14	CS14	1	2	4	4	4	1	1
15	CS15	2	2	3	3	2	2	3
16	CS16	3	2	4	1	1	4	3
17	CS17	2	1	4	3	1	4	2
18	CS18	2	2	5	4	1	4	2
19	CS19	2	3	5	1	3	1	1
20	CS20	5	3	4	4	4	4	1

Berdasarkan persamaan rumus (1), (2), hingga (13), maka diperoleh hasil pengelompokan (PCA) dilihat dari nilai PCA (Y_{hi}) terhadap kondisi keluarga calon siswa atau berdasarkan tingkat dhuafa. Adapun pengelompokan tingkat dhuafa yang telah diperoleh dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Pengelompokan tingkat Dhuafa

Kategori Tingkat Dhuafa			
Sangat Dhuafa	Dhuafa		Bukan Dhuafa
CS 11 ($Y_{hi} = -2,917$)	CS 1 ($Y_{hi} = -1,695$)	CS 11 ($Y_{hi} = 0,97$)	CS 6 ($Y_{hi} = 3,272$)
	CS 2 ($Y_{hi} = -1,644$)	CS 12 ($Y_{hi} = -2,917$)	CS 20 ($Y_{hi} = 3,002$)
	CS 3 ($Y_{hi} = 1,132$)	CS 13 ($Y_{hi} = 2,173$)	
	CS 4 ($Y_{hi} = -1,05$)	CS 14 ($Y_{hi} = 0,456$)	
	CS 5 ($Y_{hi} = -1,733$)	CS 15 ($Y_{hi} = 0,15$)	
	CS 7 ($Y_{hi} = -0,47$)	CS 16 ($Y_{hi} = 0,111$)	
	CS 8 ($Y_{hi} = -1,23$)	CS 17 ($Y_{hi} = -0,307$)	
	CS 9 ($Y_{hi} = -1,58$)	CS 18 ($Y_{hi} = 0,964$)	
	CS 10 ($Y_{hi} = 0,97$)	CS 19 ($Y_{hi} = 0,187$)	
1 CS	17 CS		2 CS

Hasil pengelompokan PCA di atas, maka dapat disimpulkan bahwa yang menjadi alternatif untuk penyelesaian FAHP adalah kelompok sangat dhuafa dan dhuafa (d disesuaikan dengan kuota yang diterima). Sebelum menghitung alternatif pada FAHP, harus ditentukan nilai kepentingan terhadap masing-masing kriteria. Rentang nilai mulai 1 sampai 9 berkaitan dengan nilai perbandingan yang dikembangkan oleh [9] dan nilai kepentingan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Nilai intensitas kepentingan pada tiap kriteria (*variabel* kepentingan)

No.	Kriteria (K)	Nama Kriteria	Nilai intensitas Kepentingan
1	K1	Hasil tes lisan	8
2	K2	Hasil tes tulisan	7
3	K3	Pola pikir anak	5
4	K4	Karakter anak	7

Penyelesaian alternatif (calon siswa penerima bantuan pendidikan gratis) diambil enam *sample* dari calon siswa dengan nilai *Yhi* yang sangat dhuafa, yaitu Calon Siswa (CS) 11, CS 5, CS 1, CS 2, CS 9, dan CS 8. Berikut hasil tes calon siswa yang telah pada tahun ajaran 2010/2011 dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 Hasil tes calon siswa

Calon Siswa	Hasil tes lisan	Tes tulisan	Pola pikir	Karakter anak
CS 1	70	74	74	74
CS 2	86	93	93	93
CS 5	80	80	71	71
CS 8	78	85	85	85
CS 9	87	90	90	90
CS 11	90	95	95	95

Berdasarkan persamaan rumus (15), (16) hingga (23) diperoleh total nilai penghitungan FAHP (bobot *goal*) seperti pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6 Total Nilai alternatif terhadap kriteria (bobot *goal*).

Calon Siswa	LISAN	TULISAN	POLA PIKIR	KARAKTER	TOTAL	RANKING
	0,303	0,276	0,146	0,276		
CS 1	0	0,069	0,1094	0,1337	0,0718	6
CS 2	0,253	0,245	0,2322	0,1634	0,2304	2
CS 5	0,120	0,082	0,0732	0,1337	0,2231	5
CS 8	0,120	0,150	0,1526	0,1897	0,1066	4
CS 9	0,253	0,209	0,2002	0,1897	0,1522	3
CS 11	0,253	0,245	0,2322	0,1897	0,2159	1

Dari tabel 6 di atas, diurutkan berdasarkan nilai total yang tinggi kerendah sehingga dapat disimpulkan bahwa calon siswa (CS) 11 merupakan penerima bantuan urutan pertama (0,230), disusul dengan CS 2 (0,223), CS 9 (0,216), CS 8 (0,152), CS 5 (0,107), dan terakhir adalah CS 1 (0,072).

4. Implementasi

Dari hasil analisa di atas dapat digambarkan hasil implementasi sistem pada gambar 3 dan 4 berikut ini.



Gambar 3. Tampilan utama sistem



Gambar 4. Laporan keputusan

5. Kesimpulan

Dari hasil yang telah diperoleh (tabel 6) dan implementasi sistem, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang dibangun dapat menghasilkan kelompok berdasarkan tingkat kondisi keluarga calon siswa (sangat dhuafa, dhuafa, dan bukan dhuafa) menggunakan PCA dan dari hasil pengelompokan PCA tersebut, sistem mengeluarkan output berupa laporan hasil perankingan yang diolah dengan FAHP.

2. Pengelolaan kriteria untuk FAHP dalam sistem sudah bersifat dinamis sehingga jika terjadi perubahan atau penambahan kriteria sistem masih bisa memprosesnya.
3. Kriteria yang digunakan pada PCA masih bersifat statis.

REFERENSI

- [1] **Burka, Zak.**, "Perceptual Audio Classification Using Principal Component Analysis", *ProQuest LLC*.2010 : 30-38.
- [2] **Chang, D. Y.**, 1996, " Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP" *European Journal of Operational Research* 95, hal. 649-655.
- [3] **Davis, Harley T., dkk.**, "Identifying Natural and Anthropogenic Sources of Metals in Urban and Rural Soils using GIS-Based Data, PCA, and Spatial Interpolation", *Environmental Pollution* 157.2009: 2378–2385.
- [4] **Kahraman, Cengiz., Cebeci, Ufuk., dan Ruan, Da.**, "Multi- Attribute Comparison of Catering Service Companies Using Fuzzy AHP: The Case of Turkey," *International Journal of Production Economics* 87.2004:171- 184.
- [5] **Li, Yongchen., Zhang, Qin., 2011**, "The Application of Principal Component Analysis on Financial Analysis in Real Estate Listed Company", *Procedia Engineering* 15. 2011: 4499 – 4503.
- [6] **Masnurulyani, Efi**, "Pengelompokan Tingkat Kemiskinan dengan Menggunakan Metode Pricipal Component Analysis (PCA) Studi Kasus Kecamatan Sukajadi-Pekanbaru. Tugas Akhir. Pekanbaru.Februari 2009.
- [7] **Ouyang, Ying.**, " Evaluation of River Water Quality Monitoring Stations by Principal Component Analysis", *Water Research* 39.2005: 2621-2635.
- [8] **Raharjo, Jani., Sutapa, I Nyoman.**, "Aplikasi Fuzzy Analytical Hierarchy Process dalam Seleksi Karyawan," *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 4, no. 2. Desember 2002:82-92.
- [9] **Saaty, T. L.**, "The Analytic Hierarchy Process", *New York : McGraw- Hill*. 1980.
- [10] **Vahidnia, Mohammad H., Ali A. Alesheikh., Abbas Alimohammadi**, "Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives" *Journal of Environmental Management* 90.2009:3048–3056.
- [11] **Jasril, Elin Haerani, Iis Afrianty.** *Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy AHP (FAHP)*. SNATI. Yogyakarta. 2011; ISSN:1907-5022: F-36-F-43.