

Desain Sistem Beasiswa Menggunakan Metode *fuzzy*

Richki Hardi

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Teknologi (STITEK) Bontang
Jl Ir H Juanda No. 73 RT 36 Bontang, Indonesia
richkihardi@gmail.com

Abstract—Sistem pendukung keputusan merupakan sistem interaktif dalam mendukung proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan untuk penentuan penerimaan beasiswa, karena selama ini permasalahan penentuan penerimaan beasiswa sering menjadi kendala dalam penyalurannya dan tidak terarah pada tujuan sebagaimana yang diharapkan. Oleh karena itu, untuk memberikan sebuah hasil yang lebih baik dan mengatasi kendala – kendala dalam penyaluran beasiswa. Permasalahan penentuan penerimaan beasiswa akan diselesaikan melalui pendekatan *Fuzzy* dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang dimodelkan dalam sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan. Dimana *Fuzzy* akan melakukan representasi berdasarkan fungsi keaggotaannya dalam penilaian kriteria-kriteria. Sehingga hasil yang diberikan *Fuzzy* akan dilakukan pendekatan dengan vektor bobot yang diberikan oleh *Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang selanjutnya akan dilakukan proses perankingan oleh *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan alternatif terbaik yang akan dipilih sebagai calon penerima beasiswa. Setelah dilakukan pendekatan *Fuzzy* AHP dalam pemodelan sistem pendukung keputusan, khususnya dalam penentuan penerimaan beasiswa dan hasil yang diberikan sangat baik serta terarah pada tujuan sebagaimana yang diharapkan.

Keywords— *Kata Kunci: Sistem pendukung keputusan, pemodelan, Fuzzy, AHP dan kriteria.*

I. PENDAHULUAN

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem interaktif dalam mendukung proses pengambilan keputusan melalui alternatif – alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model. Pengambilan keputusan sangat diperlukan untuk mempercepat proses pencapaian tujuan yang lebih terarah. Sistem pendukung keputusan telah banyak dipakai untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam sebuah organisasi. Karena sistem pendukung keputusan dianggap mampu membantu untuk menyelesaikan setiap permasalahan dan memberikan hasil yang lebih baik. Konsep kerja sistem pendukung keputusan sering dipakai untuk menyelesaikan permasalahan, karena sistem pendukung keputusan dianggap mampu memberikan suatu keputusan

yang baik dalam penyelesaian masalah. Banyak sistem pendukung keputusan dipakai untuk menyelesaikan masalah yang menggunakan metode – metode seperti Topsis, Simple Additive Weighting (SAW) dan Weight Product untuk masalah perankingan dengan tujuan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang akan dipilih melalui sistem pendukung keputusan. Permasalahan tersebut telah banyak diselesaikan dalam kasus yang berbeda-beda dengan hasil yang baik.

Selama ini permasalahan penentuan penerimaan beasiswa sering menjadi kendala dalam penyalurannya dan tidak terarah pada tujuan sebagaimana yang diharapkan, dimana penyelesaian tersebut sering diselesaikan menggunakan sistem pendukung keputusan. Untuk memberikan suatu perubahan yang baik dan terarah pada tujuan, khususnya dalam penentuan penerimaan beasiswa, diharapkan mampu memberikan suatu hasil yang baik dan lebih efisien melalui sistem pendukung keputusan. Untuk memberikan suatu hasil yang baik, peneliti akan melakukan suatu perubahan dengan membangun sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan melalui pendekatan fuzzy dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menyelesaikan masalah penentuan penerimaan beasiswa melalui penilaian kriteria-kriteria dari setiap alternatif untuk menentukan calon penerima beasiswa.

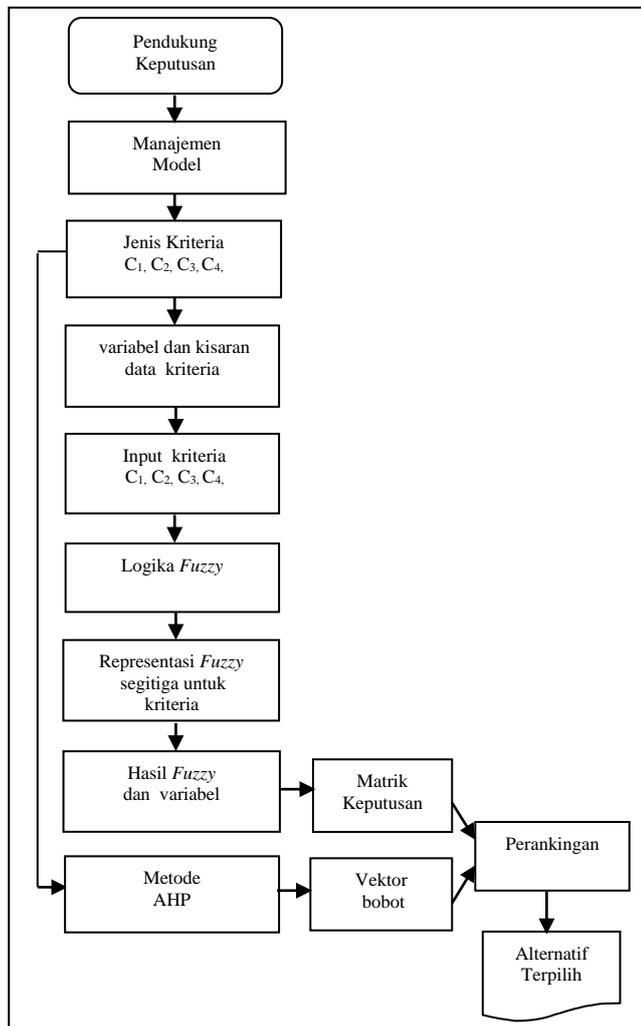
Teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi dan kebenaran parsial (Tettamanzi,2001). Sedangkan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan suatu metode dalam memproses masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu model hirarki (Warston school, 1970). Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks kedalam suatu struktur multi level, dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir yaitu level alternatif.

Dalam penelitian ini, akan dikembangkan sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan bersifat statis pada penilaian kriteria-kriteria dengan pendekatan fuzzy dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam penentuan penerimaan beasiswa. Adapun penelitian yang dilakukan ini untuk mengetahui sejauh mana perubahan yang lebih baik yang diberikan oleh pemodelan sistem pendukung keputusan

melalui pendekatan fuzzy dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam penilaian setiap kriteria, sehingga dengan adanya pemodelan sistem pendukung keputusan dengan fuzzy AHP, khususnya dalam penilaian kriteria-kriteria dari setiap alternatif untuk menentukan alternatif terbaik yang akan dipilih dapat memberikan suatu hasil yang baik sebagaimana yang diharapkan.

II. METODOLOGI

Membangun sebuah pemodelan sistem pendukung keputusan dengan fuzzy dan Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam penentuan penerimaan beasiswa maka perlu memberikan sebuah pemodelan sebagaimana pada gambar 1:



Gambar 1. Model sistem dalam penentuan penerimaan beasiswa

Adapun kriteria – kriteria yang akan dinilai dalam penentuan penerimaan beasiswa yaitu: kriteria ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4). Berdasarkan kriteria yang dinilai, maka pendukung keputusan akan membentuk sebuah tabel keputusan pada setiap kriteria dengan jumlah alternatif yang akan diuji adalah 6 alternatif, sebagaimana tabel 1 berikut:

TABEL I. KEPUTUSAN PADA SETIAP KRITERIA UNTUK SETIAP ALTERNATIF

Alternatif	Kriteria			
	Ipk	P. Ortua	T. Ortua	Jarak
A ₁	3.00	1.500.000	2	10
A ₂	3.50	1.300.000	6	20
A ₃	3.30	2.000.000	4	16
A ₄	3.00	3.600.000	6	20
A ₅	3.80	1.500.000	4	23
A ₆	3.65	2.000.000	3	7

I. Pase pertama:

Pada pase pertama ini, pendukung keputusan akan menerapkan konsep kerja dari pada fuzzy, dimana fuzzy akan memberikan preferensinya untuk penilaian kriteria C1, C2, C3, C4 yang akan direpresentasikan menggunakan fuzzy segitiga, sebagaimana pada tabel I sampai IV berikut:

a. Kriteria ipk (C1)

TABEL II. KRITERIA IPK

Variabel	Kisaran data ipk
Rendah	[0 – 2.90]
Sedang	[2.70 – 3.20]
Tinggi	[3.00 – 4.00]

b. Kriteria penghasilan orangtua (C2)

TABEL III. KRITERIA PENGHASILAN ORANGTUA

Variabel	Kisaran data penghasilan orangtua
Rendah	3.500.000 – 6.000.000
Sedang	1.500.000 – 4.000.000
Tinggi	0 – 2.000.000

c. Kriteria tanggungan orangtua (C3)

TABEL IV. KRITERIA TANGGUNGAN ORANGTUA

Variabel	Kisaran data tanggungan orangtua
Rendah	[1 – 3]
Sedang	[2 – 5]
Tinggi	[4 – 7]

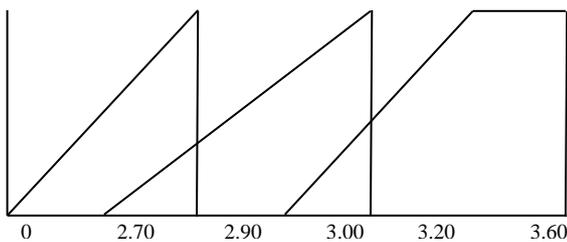
d. Kriteria jarak (C4)

TABEL V. KRITERIA JARAK

Variabel	Kisaran data jarak
Rendah	[0 – 10]
Sedang	[6 – 15]
Tinggi	[11 – 30]

Berdasarkan tabel kriteria diatas dan kisaran data yang ada dalam setiap tabel tersebut, selanjutnya pendukung keputusan akan melakukan representasi menggunakan fuzzy segitiga untuk penilaian setiap kriteria C1, C2, C3, C4 yaitu:

Representasi fuzzy segitiga dapat dilihat pada gambar 2:



Gambar 2. Representasi fuzzy segitiga untuk kriteria Ipk

Fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan pada kriteria ipk dapat diberikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rendah} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{2.90} ; 0 < x \leq 2.90 \\ 1 ; x = 2.90 \end{array} \right. \\
 \text{Sedang} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{x - 2.70}{3.20 - 2.70} ; 2.70 < x \leq 3.20 \\ 1 ; x = 3.20 \end{array} \right. \\
 \text{Tinggi} & \left\{ \begin{array}{l} \frac{x - 3.00}{3.60 - 3.00} ; 3.00 < x \leq 3.60 \\ 1 ; 3.60 \leq x \leq 4.00 \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Untuk selanjutnya representasi fuzzy segitiga dilakukan pada kriteria Penghasilan orangtua, tanggungan orangtua dan jarak agar memperoleh fungsi keanggotaan dari setiap kriteria.

II. Fase kedua:

Sedangkan pada phase kedua, pendukung keputusan akan memberikan preferensinya berdasarkan (Cheng,1999) yang direpresentasikan fuzzy segitiga dengan parameter α_i, β_i dapat dikategorikan sebagai berikut:

- Sangat tinggi = (1 ; 0,8 ; 1)
- Tinggi = (0,75 ; 0,6 ; 0,9)
- Sedang = (0,5 ; 0,3 ; 0,7)
- Rendah = (0,25 ; 0,05 ; 0,45)
- Sangat rendah = (0 ; 0 ; 0,2)

Alternatif ke – 1

- C1 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 0,6
- Variabel = Sedang (0,3 ; 0,18 ; 0,42)
- C2 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 1

- Variabel = Sedang (0,5 ; 0,3 ; 0,07)
- C3 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 0,5
- Variabel = Rendah (0,125 ; 0,025 ; 0,225)
- C4 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 1
- Variabel = Rendah (0,25 ; 0,05 ; 0,45)

Alternatif ke – 2

- C1 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 0,833
- Variabel = Tinggi (0,625 ; 0,499 ; 0,749)
- C2 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 0,7
- Variabel = Tinggi (0,525 ; 0,42 ; 0,63)
- C3 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 1
- Variabel = Tinggi (0,75 ; 0,6 ; 0,9)
- C4 = Hasil representasi fuzzy segitiga = 0,642
- Variabel = Tinggi (0,482 ; 0,386 ; 0,578)

Berdasarkan parameter di atas, nilai parameter yang diambil oleh pendukung keputusan untuk penilaian setiap kriteria C1, C2, C3, C4 adalah rendah (0,25 ; 0,05 ; 0,45), sedang (0,5 ; 0,3 ; 0,7) dan tinggi (0,75 ; 0,6 ; 0,9). Adapun hasil dari representasi fuzzy segitiga pada C1, C2, C3, C4 serta nilai yang diberikan untuk kriteria C1, C2, C3, C4 dan setelah disesuaikan dengan nilai parameter yaitu; rendah, sedang dan tinggi, maka hasil yang diberikan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut:

Hasil dari representasi fuzzy segitiga untuk kriteria Tanggungan orangtua dan jarak juga diberikan seperti dua alternatif diatas, sehingga berdasarkan setiap alternatif tersebut, pendukung keputusan akan membentuk sebuah matrik keputusan sebagai berikut:

$$K = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,5 & 0,125 & 0,25 \\ 0,625 & 0,525 & 0,75 & 0,482 \\ 0,375 & 0,4 & 0,333 & 0,268 \\ 0,3 & 0,24 & 0,75 & 0,482 \\ 0,75 & 0,5 & 0,333 & 0,643 \\ 0,75 & 0,4 & 0,25 & 0,175 \end{bmatrix}$$

III. Fase ketiga

Sedangkan pada phase ketiga, selanjutnya pendukung keputusan akan menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria dengan tujuan agar memperoleh vektor bobot. Dimana Analytic Hierarchy Process (AHP) akan menentukan skala perbandingan dari 1 – 9 untuk setiap kriteria C1, C2, C3, C4. Adapun skala perbandingan tersebut terdapat pada table 6.

TABEL VI. TINGKAT KEPENTINGAN KRITERIA

Skala	Pasangan	Keterangan
1	1	Sama penting
3	$\frac{1}{3}$	Agak lebih penting yang 1 dengan yang lainnya
5	$\frac{1}{5}$	Cukup penting

7	$\frac{1}{7}$	Sangat penting
9	$\frac{1}{9}$	Mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	$\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{1}{6} \frac{1}{8}$	Nilai tengah

Pada Tabel 6 di atas, merupakan tabel tingkat kepentingan untuk setiap kriteria yang akan dinilai terhadap 4 kriteria yang sebelumnya telah ditetapkan oleh pendukung keputusan yaitu ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4). Adapun dibawah ini menunjukkan tahapan – tahapan yang dilakukan Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk memperoleh vektor bobot:

$$\begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \end{matrix} \begin{bmatrix} 9 \\ 7 \\ 5 \\ 3 \end{bmatrix} \text{ Konsisten } \Rightarrow \begin{bmatrix} 9 & 9 & 9 & 9 \\ 7 & 7 & 7 & 7 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 9 & 1,28 & 1,8 & 3 \\ 7 & 1 & 1,4 & 2,33 \\ 5 & 0,71 & 1 & 1,66 \\ 3 & 0,42 & 0,6 & 1 \end{bmatrix}$$

Jumlah 24 3,41 4,8 7,99

Setelah dilakukan normalisasi menjadi:

$$\begin{bmatrix} 0,375 & 0,375 & 0,375 & 0,375 \\ 0,291 & 0,293 & 0,291 & 0,291 \\ 0,208 & 0,208 & 0,208 & 0,207 \\ 0,125 & 0,123 & 0,125 & 0,125 \end{bmatrix}$$

Kemudian nilai vektor bobot yang didapatkan:

$$W = [0,375 ; 0,291 ; 0,207 ; 0,124]$$

Setelah vektor bobot diperoleh, Selanjutnya pendukung keputusan akan menentukan alternatif yang akan dipilih, dimana vektor bobot akan dijumlahkan dengan matrik keputusan menggunakan persamaan berikut:

$$S_j = \sum_i (s_{ij})(w_i)$$

$$S1 = (0,3*0,375) + (0,5*0,291) + (0,125*0,207) + (0,25*0,124) = 0,314875$$

$$S2 = (0,625*0,375) + (0,525*0,291) + (0,75*0,207) + (0,482*0,124) = 0,602168$$

$$S3 = (0,375*0,375) + (0,4*0,291) + (0,333*0,207) + (0,268*0,124) = 0,359239$$

$$S4 = (0,3*0,375) + (0,24*0,291) + (0,75*0,207) + (0,482*0,124) = 0,397376$$

$$S5 = (0,75*0,375) + (0,5*0,291) + (0,333*0,207) + (0,643*0,124) = 0,575464$$

$$S6 = (0,75*0,375) + (0,4*0,291) + (0,25*0,207) + (0,175*0,124) = 0,471100$$

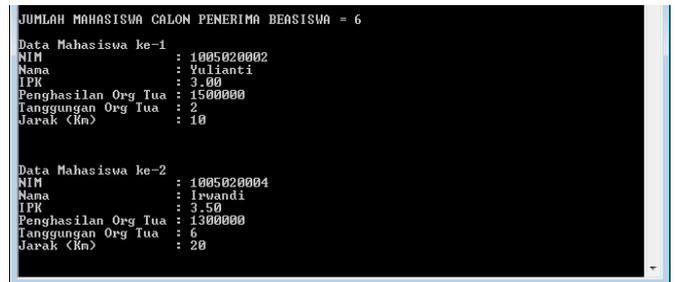
Setelah dilakukan perankingan terhadap 6 alternatif berdasarkan penilaian 4 kriteria yaitu ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4), maka alternatif yang terpilih adalah alternatif yang memiliki nilai tertinggi adalah S2 = 0,602168.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Adapun dalam tahap implementasi hasil menjelaskan suatu hasil serta pembahasan dari pendekatan fuzzy dalam pemodelan sistem keputusan dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) dengan hasil yang diberikan sangat baik. Sebagaimana tampilan menggunakan bahasa pemrograman C++ yang ditampilkan dibawah:

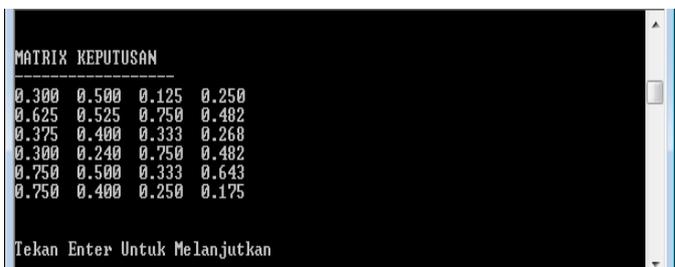
1) Tampilan input alternatif



Gambar 3. Tampilan input alternatif

Pada Gambar 3 di atas merupakan tampilan dari input alternatif dengan data yang diuji yaitu 6 alternatif. Sedangkan data yang dinilai pada setiap alternatif yaitu ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4). Adapun untuk nim dan nama hanya dipakai sebagai keterangan untuk membedakan alternatif satu dengan alternatif lainnya.

2) Tampilan output matrik keputusan

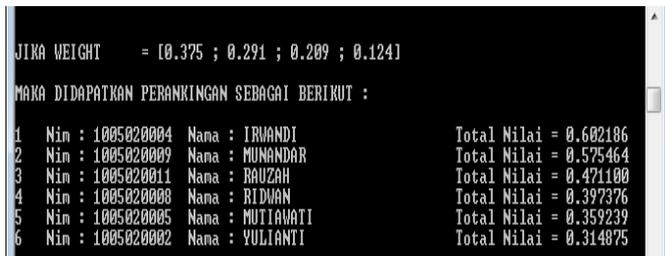


Gambar 4. Tampilan output matrik keputusan

Berdasarkan gambar 4 di atas, dari dua alternatif yang telah diinput sebelumnya dan diseleksi, sebelum hasil akhir yang diberikan melalui perankingan, maka terlebih dahulu

program penentuan calon penerima beasiswa memberikan sebuah hasil yaitu matrik keputusan. Dimana matrik keputusan tersebut diperoleh berdasarkan nilai yang di input seperti ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4) yang sebelumnya di representasikan dengan fuzzy segitiga.

3) Tampilan output hasil perankingan



Gambar 5. Tampilan output hasil perankingan

Sedangkan pada gambar 5 di atas, merupakan hasil akhir yang diberikan oleh program penentuan calon penerima beasiswa. Sebagaimana terdapat dalam tampilan gambar program di atas, merupakan hasil akhir setelah matrik keputusan di peroleh. Di akhir program ini menjelaskan proses perankingan menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP).

B. Pembahasan

Dalam penelitian ini, berkaitan dengan pendekatan fuzzy dalam pemodelan sistem pendukung dengan Analytic Hierarchy Process untuk penyelesaian masalah melalui penilai kriteria – kriteria yang dipilih yaitu ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4). Khususnya dalam pembahasan ini setelah penulis menganalisa dan menimplementasikan dalam bahasa pemrograman C++, ternyata hasil yang diberikan sangat baik dari pemodelan sistem pendukung keputusan dalam menentukan alternatif yang akan dipilih berdasarkan perankingan. Pendukung keputusan dalam menyelesaikan masalah melalui penilaian setiap kriteria kriteria yang dipilih serta tahapan – tahapan penyelesaiannya yang diselesaikan serta diarahkan melalui fuzzy, dimana fuzzy dalam memberikan preferensinya melalui penilaian kriteria C1, C2, C3, C4 yang direpresentasikan menggunakan fuzzy segitiga. Pendukung keputusan berdasarkan hasil dari representasi fuzzy segitiga yang diberikan dan setelah disesuaikan dengan parameter, selanjutnya pendukung keputusan akan membentuk sebuah matrik keputusan. Dimana nantinya matrik keputusan tersebut akan dilakukan pendekatan dengan vektor bobot yang diberikan oleh AHP.

Pendukung keputusan juga menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4) dengan tujuan agar memperoleh vektor bobot berdasarkan matrik dan setelah dilakukan normalisasi, maka diperoleh sebuah vektor bobot yaitu weight [0,375 ; 0,291 ; 0,207 ; 0,124] sebagaimana terdapat pada gambar 4.4 diatas. Setelah vektor bobot diperoleh, selanjutnya AHP akan melakukan

perankingan yaitu melalui penjumlahan antara vektor bobot dengan matrik keputusan dengan tujuan agar hasil yang diberikan lebih baik dalam menentukan alternatif yang akan dipilih, sebagaimana output dari hasil perankingan yang terdapat pada gambar 5 diatas.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, ternyata hasil yang diberikan terlihat lebih baik melalui pendekatan fuzzy dalam pemodelan sistem pendukung keputusan melalui penilaian kriteria ipk (C1), penghasilan orangtua (C2), tanggungan orangtua (C3) dan jarak (C4) yang dipresentasikan dengan fuzzy segitiga serta proses perankingan yang dilakukan oleh Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan alternatif terbaik yang akan dipilih.

B. Saran

Melalui penelitian ini terkait pendekatan fuzzy dalam pemodelan sistem pendukung dengan Analytic Hierarchy Process (AHP) diharapkan adanya peneliti yang dapat pengembangan lebih lanjut system tersebut dan juga menggunakan metode – metode perbandingan yang lain untuk permasalahan penilaian kriteria dalam menentukan alternatif yang dipilih, Sehingga hasil yang diberikan jauh lebih baik serta dapat membedakan dengan hasil yang diberikan dalam penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anshori, Y.” Pendekatan triangular fuzzy number dalam metode analytic hierarchy proses”. Jurnal Ilmiah Foristek, 2012.
- [2] Cheng, C.H., Yang, K.L. & Hwang, C.L. “Evaluating attack helicopters by AHP based on linguistic variable weight” Dordrecht, 1999.
- [3] Daihani, D.Y.”Sistem Pendukung Keputusan”, Elex Media Komputindo Jakarta, 2001.
- [4] Eniyati, S. “Perancangan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk penerimaan beasiswa dengan metode SAW”, Jurnal teknologi informasi dinamik, pp. 171 – 176, 2011.
- [5] Jijun, Z. “ Fuzzy analytic hierarchy process”, A Chinese Journal of Fuzzy systems and math-ematics, pp.14: 81-89, 1999.
- [6] Kong, F & Liu, H. “Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process To Avaluate Success Factors Of E-Commerc”, International Journal of Information and Systems sciens, pp.406 – 412, 2005.
- [7] Lootma & Freek A. “Fuzzy logic for planning and decision making. Kluwer Academic Publissner, Netherlends, 1997.
- [8] Reenoij, S. “Multi attribute decision making under Certainty”, The Analytic Hierarchy Process, 2005.
- [9] Turban. “Decision support systems and intelligent system (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)”, Edisi 7 Jilid 1. Andi, Yogyakarta, 2005.
- [10] Tettamanzi, A & Tomassini, M. “Soft computing integrating evolutionary, Neural and fuzzy systems”, Springer-verlag, Berlin, 2001.
- [11] Saaty,T.L. “Decision Making With The Analytic Hierarchy Process”, Int. J. Services Sciences, pp. 83 – 98, 2008.
- [12] Turban & Efraim, J.E. “Decision support systems and intelligent system-sevent edition”, New Delhi, Prentice Hall of India, 2007.
- [13] Wang, Y.M., Luo,Y. & Hua, Z. “On The Extent Analysis Method For Fuzzy AHP and its Applications”, European Journal of Operation Research, pp. 186:735–747, 2008.