

DSS UNTUK REKOMENDASI PEMILIHAN JURUSAN PADA PERGURUAN TINGGI BAGI SISWA SMU

Defi Rahmah fatih¹, Entin Martiana K., S.Kom , M.Kom², Dwi Kurnia Basuki², S. Si, M. Kom, S.Kom

¹ Mahasiswa, ² Dosen Pembimbing

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111, Indonesia

Telp:+62-31-5947280 Fax:+62-31-5946114

Email:defi@student.eepis-its.edu

Abstrak

Proyek akhir ini telah mengerjakan perancangan aplikasi Decision Support System untuk merekomendasikan pemilihan jurusan yang tepat bagi siswa SMU dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Fuzzy AHP adalah suatu metode yang merupakan penggabungan dari metode Fuzzy dan Metode AHP. Jenis Fuzzy yang digunakan adalah Triangular Fuzzy Number. Nilai fuzzy didefinisikan bagi setiap alternatif pada setiap criteria menggunakan fungsi keanggotaan linier turun, naik, segitiga sebagai pendekatan untuk memperoleh derajat keanggotaan.

DSS yang mempunyai tipe inputan dengan kualitas yang baik akan menghasilkan output dengan interpretasi yang baik dan sebaliknya. Oleh karena itu, karakteristik inputan harus diperhatikan dengan tinjauan dari segi karakteristik nilai maupun dari segi minat siswa. Sistem sudah bisa memberikan hasil rekomendasi kepada siswa berdasarkan bakat, minat dan kemampuan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Hasil output dari sistem ini berupa rangkang rekomendasi jurusan berdasarkan bakat, minat dan kemampuan anak.

Kata kunci: FUZZY AHP, Decision Support System, Rekomendasi Jurusan

I. Pendahuluan

Latar Belakang

Setiap tahun, setiap siswa SMU yang berencana melanjutkan jenjang pendidikannya ke perguruan tinggi harus memutuskan pilihan, ke bidang atau jurusan apa akan melanjutkan pendidikannya kelak. Dan ini adalah sesuatu yang cukup sulit untuk diputuskan oleh kebanyakan siswa SMU, terutama yang tidak banyak memiliki referensi dan mencari informasi terkait dengan pendidikan tinggi.

Cara lain yang pada umumnya dipakai untuk memilih jurusan yang sesuai adalah dengan melihat kecenderungan nilai di tiap mata pelajaran selama SMU. Siswa cenderung akan memilih mata pelajaran yang dirasa "disukai" dan cenderung menghasilkan nilai yang rapor yang tinggi. Dua solusi yang ditawarkan ini, biasanya dilakukan secara terpisah. Masing-masing cara dirasa memiliki kelemahan, beberapa orang tua siswa sering bertanya-tanya, seberapa relevan hasil tes psikologi tersebut? Terutama saat siswa mengalami kondisi fisik yang kurang sehat atau mental yang lelah. Akhirnya, orang tua harus melakukan pengamatan pada nilai akademisnya. Kombinasi antara kedua cara ini dirasa adalah solusi terbaik, pada saat siswa atau orang tua siswa hendak menentukan jurusan pendidikan lanjutan yang akan ditempuh oleh siswa yang bersangkutan.

Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada Proyek Akhir ini adalah bagaimana menghasilkan rekomendasi jurusan yang tepat untuk siswa SMU sesuai dengan bakat, minat dan kemampuan yang dimiliki oleh siswa yang bersangkutan

Adapun permasalahan spesifik yang harus dihadapi adalah

1. Bagaimana menentukan parameter inputan yang tepat untuk pendukung keputusan dalam proses pemilihan jurusan.
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan aplikasi web based untuk rekomendasi jurusan yang tepat bagi siswa SMU dengan menggunakan metode Fuzzy AHP.
3. Bagaimana menampilkan alternatif rekomendasi jurusan berdasarkan parameter tersebut.

Batasan Masalah

Kriteria-kriteria output yang digunakan adalah Jurusan dibagi menjadi 8 kategori yaitu

Tabel 1 Output Jurusan

Jurusan
1. Teknik
2. Sains(MIPA)
3. Kedokteran/Farmasi
4. Ekonomi/Manajemen
5. Psikologi
6.Sospol/Hukum/Komunikasi(FISIP)
7. Sastra/Seni/Budaya

Kriteria input dibagi menjadi :

Tabel 1.2. Sub Kriteria Kemampuan

Kemampuan
1. Bahasa
2. Logika dan Teknologi Informasi
3. Sains
4. Praktek
5. Sosial

Tabel 1.3 Sub Kriteria Bakat

Bakat :
1. Kecerdasan Umum(I)
2. Spatial Reasoning(SR)
3. Mechanical Reasoning (MR)
4. Penalaran Abstrak(AR)
5. Pemahaman Verbal(VR)
6. Numerikal(NA)
7. Logika(L)

Tabel 1.4 Sub Kriteria Minat

Minat :
1. Teknik
2. Sains(MIPA)
3. Kedokteran/Farmasi
4. Ekonomi/Manajemen
5. Psikologi
6. Sospol/Hukum/Komunikasi(FISIP)
7. Sastra/Seni/Budaya
8. Adm/Sekretaris

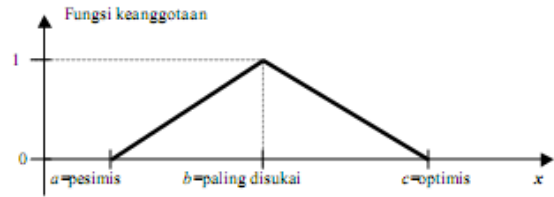
II. Teori Penunjang.

TEORI FUZZY AHP

Model AHP pertama yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (1990) merupakan AHP dengan pembobotan additive, disebut additive karena operasi aritmatika untuk mendapatkan bobot totalnya adalah penjumlahan. Untuk lebih jelasnya model AHP additive Saaty dapat dilihat pada Saaty (1990). Selanjutnya beberapa model fuzzy AHP dengan pembobotan additive telah dikembangkan oleh beberapa peneliti. Akan tetapi dari beberapa model yang ada ini untuk suatu kasus tertentu terdapat beberapa kekurangan, sehingga dikembangkanlah model Fuzzy AHP dengan pembobotan non-additive. Salah satu model dengan pembobotan non-additive dikembangkan oleh Yudhistira, dkk., (2000). Pembahasan dalam makalah ini mengacu pada model AHP non-additive nya Yudistira, dimana secara umum prosedur perhitungannya terdiri dari empat langkah, yaitu :

- (1) penilaian alternatif terhadap setiap kriteria,
- (2) pembobotan kriteria,
- (3) perhitungan nilai akhir, dan
- (4) ranking dan keputusan akhir.

Pada langkah (1) yaitu penilaian alternatif, pengambil keputusan diminta memberikan suatu rangkaian penilaian terhadap alternatif x yang ada dalam bentuk bilangan fuzzy triangular (triangular fuzzy number (TFN)), yang disusun berdasarkan variabel linguistik. Selanjutnya, nilai fuzzy didefinisikan bagi setiap alternatif pada setiap kriteria. Dalam TFN diberikan tiga kondisi untuk nilai fungsi keanggotaan, yaitu pesimis, paling disukai dan optimis, seperti pada Gambar 1



Gambar 1 Fungsi Keanggotaan

Dalam langkah (2), yaitu pembobotan kriteria, Zeleny (1983)^[12] membaginya menjadi dua tipe yaitu:

(1) bobot prio w_i , yang sifatnya relatif stabil, menggambarkan keadaan psikologis dan sosial dari pengambil keputusan,

(2) bobot inform λ_i , sifatnya tidak stabil.

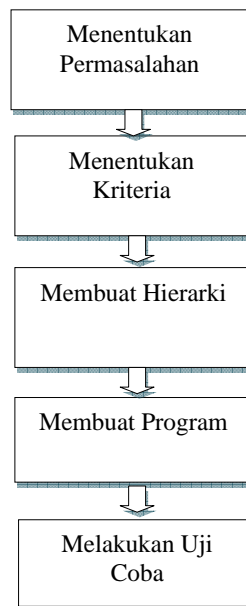
Bobot prior, pada dasarnya merupakan modifikasi pembobotan AHP yang dikembangkan oleh Saaty.

III. Perancangan dan Pembuatan Sistem Desain Sistem

Perancangan Sistem

Decision Support System ini bertujuan untuk menentukan jurusan mana yang direkomendasikan untuk siswa SMU yang bersangkutan.

Tahapan dalam perancangan sistem pada proses AHP meliputi merumuskan permasalahan, menentukan kriteria, perancangan hierarki, perancangan program, dan uji coba. Seperti blok diagram berikut ini :



Gambar 2 Blok Diagram Proses AHP

Dari blok diagram diatas dapat dijabarkan proses-proses yang terjadi di dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut :

- Menentukan permasalahan

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk memberikan rekomendasi

jurusan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Sehingga permasalahan yang akan dibuat adalah bagaimana menentukan rekomendasi jurusan yang sesuai dengan nilai akademik, nilai psikologi dan minat masing-masing siswa.

• Menentukan kriteria

Langkah selanjutnya adalah menentukan kriteria. Kriteria yang dibuat merupakan kriteria dari paper yang ada sebelumnya berdasarkan berbagai tinjauan dari segi psikologi maupun pendidikan. Adapun kriterianya adalah sebagai berikut:

Kriteria minat :

Tabel 3.1 Tabel kriteria minat

No	Jurusan
1	Teknik
2	Sains(MIPA)
3	Kedokteran/Farmasi
4	Ekonomi/Manajemen
5	Psikologi
6	Sospol/Hukum/Komunikasi(FISIP)
7	Sastra/Seni/Budaya
8	Adm/Sekretaris

Kriteria Bakat :

Tabel 3.2 Tabel Kriteria Bakat

No	Kriteria
1.	Kecerdasan Umum(I)
2.	Spatial Reasoning(SR)
3.	Mechanical Reasoning(MR)
4.	Penalaran Abstrak(AR)
5.	Pemahaman Verbal(VR)
6.	Numerikal(NA)
7.	Logika(L)

Kriteria Akademik

Tabel 3.3 Tabel Kriteria Akademik

No	Kriteria
1.	Bahasa
2.	Logika dan Teknologi Informasi
3.	Sains
4.	Praktek
5.	Sosial

Dengan batasan minimum subkriteria sebagai berikut : Batasan Minimum Subkriteria terdiri dari 2 jenis yaitu

1. Batasan minimum nilai psikotes

Tabel 3.4 Batasan minimum Kriteria bakat

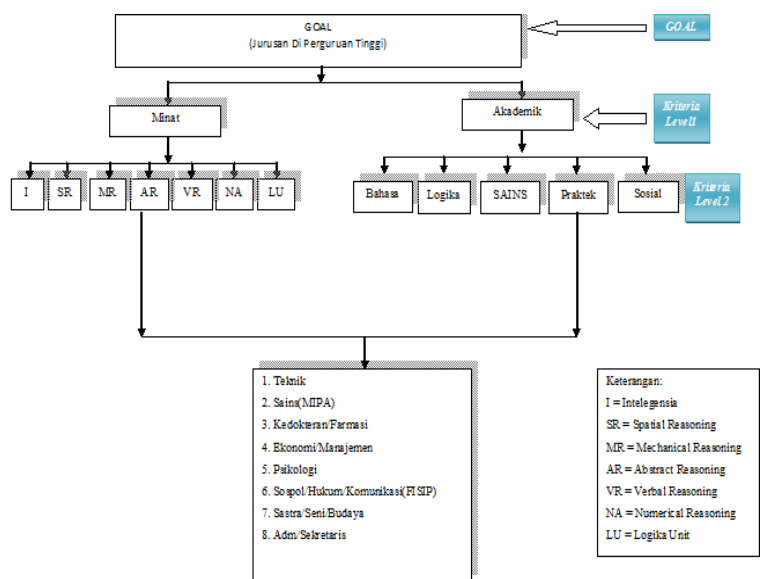
No	Jurusan	I	SR	MR	AR	VR	NA	LU
1	Teknik	120	140	140	110	90	140	80
2	Sains(MIPA)	90	120	90	120	110	140	80
3	Kedokteran/Farmasi	120	140	140	90	120	90	80
4	Ekonomi/Manajemen	120	70	70	140	140	120	90
5	Psikologi	140	90	90	140	140	120	120
6	Sospol/Hukum/Komunikasi(FI SIP)	140	70	70	120	140	90	140
7	Sastra/Seni/Budaya	90	70	70	120	90	70	140
8	Adm/Sekretaris	90	70	70	80	140	120	90

2. Batasan minimum nilai akademik

Tabel 3.5 Batasan minimum kriteria akademik

No	Jurusan	Bahasa	Logika	Sains	Praktek	Sosial
1	Teknik	60	80	80	80	60
2	Sains(MIPA)	70	80	80	70	60
3	Kedokteran/Farmasi	70	80	80	80	70
4	Ekonomi/Manajemen	70	80	60	70	80
5	Psikologi	80	80	60	70	80
6	Sospol/Hukum/Komunikasi(FISIP)	80	70	60	60	80
7	Sastra/Seni/Budaya	80	60	60	70	80
8	Adm/Sekretaris	75	75	70	60	75

• Membuat hierarki



IV. Pengujian dan Analisa

Uji Coba Program

Tujuan dari pengujian ini adalah mencari tingkat korelasi output program terhadap minat untuk mengetahui sejauh mana hasil rekomendasi bias diterima oleh orang yang bersangkutan.

Pada percobaan ini, ada 3 siswa yang dijadikan sample dengan rincian nilai seperti table 4.13. Berikut ini:

Nama Siswa	Dyah Amalia Umami (Siswa 1)
Mata Pelajaran	
Indo	78
English	76
rata-rata	77
Mat	78
Fisika	78
Ti	80
rata-rata	78.6667
Kimia	73
Nama Siswa	Dyah Amalia Umami
Mata Pelajaran	
Biologi	77
rata-rata	75
Penjaskes	88
Sejarah	80
Geografi	78
Ekonomi	77
Ppkn	85
rata-rata	81.6
Nama Siswa	Dyah Amalia Umami
Mata Pelajaran	
I	55
SR	90
MR	60
AR	70
VR	90
NA	95
LU	95

Penghitungan nilai rekomendasi untuk ketiga siswa tersebut adalah sebagai berikut. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan beberapa model input kriteria. Yaitu :

Level 1

- Bobot bakat
- Bobot akademik

Level 2

Sub Kriteria Bakat

- Bobot intelegensia
- Bobot spatial reasoning
- Bobot mechanical reasoning
- Bobot abstract reasoning
- Bobot verbal reasoning
- Bobot numerical
- Bobot logika unit

Sub Kriteria Akademik

- Bobot bahasa
- Bobot logika
- Bobot SAINS
- Bobot praktek
- Bobot sosial

Setelah prosentase rekomendasi keluar, dibuat asumsi bahwa prosentase minat ke 1 adalah sama dengan

prosentase rekomendasi jurusan ke 1 dan seterusnya. Dan untuk prosentase rekomendasi adalah sama dengan hasil rekomendasi. Kemudian dilakukan perbandingan antara prosentase minat dan prosentase rekomendasi.

□ Siswa 1

Korelasi antara kedua prosentase rekomendasi dicari dengan menggunakan metode Korelasi Pearson Linier Sederhana (Metode Product Moment).

- Penghitungan korelasi inputan tipe 1 Bobot-bobot yang diberikan untuk siswa 1 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.16 Bobot Level 2 Bakat

No	Kriteria	I	SR	MR	AR	VR	Na	LU
1	Teknik	4	7	7	1	1	1	1
2	Sains / MIPA	8	3	2	6	5	6	2
3	Kedokteran / Farmasi	6	8	3	3	3	3	7
4	Ekonomi / Manajemen	7	1	8	4	6	4	6
5	Psikologi	5	2	5	2	7	5	5
6	FISIP	3	5	6	5	2	2	4
7	Sastra / Seni / Budaya	1	4	1	7	8	7	3
8	Administrasi / Sekretaris	2	8	4	8	4	8	8

Tabel 4.17 Bobot Level 2 Akademik

No	Kriteria	Bahasa	Logika	SAINS	Praktek	Sosial
1	Teknik	1	4	5	4	1
2	Sains / MIPA	6	1	6	5	6
3	Kedokteran / Farmasi	3	5	7	6	3
4	Ekonomi / Manajemen	4	6	8	3	4
5	Psikologi	2	7	1	1	2
6	FISIP	5	8	2	2	5
7	Sastra / Seni / Budaya	7	2	3	7	7
8	Administrasi / Sekretaris	8	3	4	8	8

Tabel 4.18 Bobot Level 1 akademik

No	Sub Kriteria	Bobot
1	Bahasa	4
2	Logika, TI	3
3	Sains	2
4	Praktek	1
5	Sosial	5

Tabel 4.19 Bobot Level 1 Bakat

No	Sub Kriteria	Bobot
1	I	5
2	SR	6
3	MR	4
4	AR	3
5	VR	2
6	NA	1
7	LU	7

Tabel 4.20 perbandingan antara minat dengan rekomendasi

No	Kriteria	Minat	Prosentase Minat	Prosentase Rekomendasi
1	Teknik		18.43	18.43
2	FISIP		14.8	14.8
3	Kedokteran / Farmasi		13.61	12.71
4	Psikologi		12.71	13.61

5	Ekonomi / Manajemen	12.06	9.58
6	Sains / MIPA	10.74	12.06
7	Sastra / Seni / Budaya	9.58	10.74
8	Administrasi / Sekretaris	8.08	8.08
N = 8		100	100

Tabel 4.21 Tabel Penolong Korelasi Pearson Linier (Metode Product Moment)

X	Y	x	y	x ²	y ²	xy
18.43	18.43	5.9	5.9	35.15007656	35.150077	35.150077
14.8	14.8	2.3	2.3	5.284251563	5.2842516	5.2842516
13.61	12.71	1.1	0.2	1.229326563	0.0435766	0.2314516
12.71	13.61	0.2	1.1	0.043576563	1.2293266	0.2314516
12.06	9.58	0.4	2.9	0.194701562	8.5337016	1.2890016
10.74	12.06	1.8	0.4	3.102001563	0.1947016	0.7771516
9.58	10.74	2.9	1.8	8.533701562	3.1020016	5.1450516
8.08	8.08	4.4	4.4	19.54745156	19.547452	19.547452
				73.0850875	73.085088	67.655888

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}}$$

$$r = \frac{67.6558875}{\sqrt{73.0850875} \cdot \sqrt{73.085088}}$$

$$r = 0.925713984$$

- Penghitungan korelasi inputan tipe 2
 - Bobot-bobot yang diberikan untuk siswa 1 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.22 Bobot Level 2 Bakat

No	Kriteria	I	SR	MR	AR	VR	Na	LU
1	Teknik	2	5	7	8	6	7	14.89
2	Sains / MIPA	4	6	5	6	7	5	13.36
3	Kedokteran / Farmasi	6	8	3	7	8	6	11.35
4	Ekonomi / Manajemen	7	2	8	5	4	8	11.35
5	Psikologi	3	4	2	4	5	4	11.22
6	FISIP	8	3	4	1	2	3	8.76
7	Sastra / Seni / Budaya	5	1	1	2	1	2	8.76
8	Administrasi / Sekretaris	1	7	6	3	3	1	8.66

Tabel 4.23 Bobot Level 2 Akademik

No	Kriteria	Bahasa	Logika	SAINS	Praktek	Sosial
1	Teknik	5	7	5	8	5
2	Sains / MIPA	6	4	4	4	7
3	Kedokteran / Farmasi	7	3	1	2	8
4	Ekonomi / Manajemen	1	5	2	3	6
5	Psikologi	2	6	3	6	1
6	FISIP	3	1	7	1	4
7	Sastra / Seni / Budaya	4	8	6	7	2
8	Administrasi / Sekretaris	8	2	8	5	3

Tabel 4.24 Bobot Level 1 akademik

No	Sub Kriteria	Bobot
1	Bahasa	3
2	Logika, TI	4
3	Sains	2
4	Praktek	1
5	Sosial	5

Tabel 4.25 Bobot Level 1 Bakat

No	Sub Kriteria	Bobot
1	I	6
2	SR	7
3	MR	3
4	AR	4
5	VR	5
6	NA	1
7	LU	2

Tabel 4.26 Perbandingan Antara Minat Dengan Rekomendasi

No Kriteria	Minat	Prosentase Minat	Prosentase Rekomendasi 1
1	Teknik	16.31	8.66
2	FISIP	15.45	15.45

$$\bar{X} = 12.5$$

$$\bar{Y} = 12.5$$

3	Kedokteran / Farmasi	14.89	11.35
4	Psikologi	13.36	14.89
5	Ekonomi / Manajemen	11.35	8.76
6	Sains / MIPA	11.22	11.22
7	Sastra / Seni / Budaya	8.76	16.31
8	Administrasi / Sekretaris	8.66	13.36
N = 8		100	100

Tabel 4.27 Tabel Penolong Korelasi (Metode Product Moment)

X	Y	x	y	x ²	y ²	xy
16.31	8.66	3.8	-3.8	14.5161	14.7456	-14.6
15.45	15.45	3.0	3.0	8.7025	8.7025	8.7
11.35	11.35	2.4	-1.2	5.7121	1.3225	2.7
14.89	14.89	0.9	2.4	0.7396	5.7121	2.0
8.76	8.76	-1.2	-3.7	1.3225	13.9876	4.4
11.22	11.22	-1.3	-1.3	1.6384	1.6384	1.6
16.31	16.31	-3.7	3.8	13.9876	14.5161	14.2
13.36	13.36	-3.8	0.9	14.7456	0.7396	-3.3
				61.3644	61.3644	18.2

$$\bar{X} = 12.5$$

$$\bar{Y} = 12.5$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}}$$

$$r = \frac{18.2334}{\sqrt{61.3644} \cdot \sqrt{61.3644}}$$

$$r = 0.297133191$$

Dengan cara yang sama, diinputkan bobot dengan tipe acak. Analisa

Pada percobaan 1 diberikan 2 karakteristik input sebagai berikut :

Inputan tipe 1

- Inputan teratur, tidak sembarangan.
- Pada bobot level 1, inputan berdasarkan karakteristik nilai siswa (rendah, sedang atau tinggi). Inputan dengan rangking bobot tinggi diberikan untuk kriteria yang mempunyai request minimum perjurusan tinggi sesuai dengan jurusan yang dipilih siswa.
- Pada bobot level 2, rangking dengan bobot tinggi diberikan kepada nilai-nilai yang lebih besar atau sama dengan request minimum perjurusan. Hal ini bertujuan untuk lebih memberikan interpretasi yang lebih tinggi kepada bakat ataupun akademik siswa agar sistem memberikan output selaras dengan bakat dan kemampuan yang dimiliki siswa.

Inputan tipe 2

- Inputan acak
- Tidak memperhatikan karakteristik nilai siswa (rendah, sedang atau tinggi).
- Tidak memperhatikan minat siswa

Setelah semua inputan dimasukkan, langkah selanjutnya adalah menghitung korelasi antara minat dan rekomendasi sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.53 Perbandingan ketiga nilai koefisien korelasi

Siswa	Koefisien korelasi (r)	
	Inputan Tipe 1	Inputan Tipe 2
Siswa 1	0.925713984	0.297133191
Siswa 2	0.719901505	0.1529123
Siswa 3	0.827224404	0.1529123

R adalah variabel yang mewakili koefisien korelasi. Koefisien korelasi adalah koefisien yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel. Adapun Koefisien korelasi memiliki ketentuan seperti pada table Tabel 4.54 berikut:

Tabel 4.54 Tabel interpretasi dari nilai r

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Agak Rendah
0,61 – 0,80	Cukup
0,81 – 0,99	Tinggi
1	Sangat Tinggi

Dari percobaan yang telah dilakukan dan berdasarkan tabel interpretasi nilai r, dapat disimpulkan bahwa:

Siswa	Koefisien korelasi (r)	
	Inputan Tipe 1	Inputan Tipe 2
Siswa 1	0.925713984 (Tinggi)	0.297133191 (Rendah)
Siswa 2	0.719901505 (Cukup)	0.1529123 (Sangat Rendah)
Siswa 3	0.827224404 (Tinggi)	0.1529123 (Sangat Rendah)

Dari ketiga hasil koefisien korelasi diatas, terlihat bahwa Inputan tipe 1 mempunyai interpretasi dengan rata-rata tinggi dan inputan tipe 2 mempunyai interpretasi dengan rata-rata rendah. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara tipe inputan dan hasil. Tipe inputan dengan kualitas yang baik akan menghasilkan output dengan interpretasi yang baik dan sebaliknya. Oleh karena itu, karakteristik inputan harus diperhatikan

dengan tinjauan dari segi karakteristik nilai maupun dari segi minat siswa.

V. Kesimpulan

Dari hasil uji coba dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan :

- Tipe inputan dengan kualitas yang baik akan menghasilkan output dengan interpretasi yang baik dan sebaliknya. Oleh karena itu, karakteristik inputan harus diperhatikan dengan tinjauan dari segi karakteristik nilai maupun dari segi minat siswa.
- Sistem sudah bisa memberikan hasil rekomendasi kepada siswa berdasarkan bakat, minat dan kemampuan siswa dengan menggunakan metode Fuzzy AHP

VI. Daftar Pustaka

- [1] Ari Pujiati Suhermin, Astuti Alfira Mulya "Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Jurusan di Perguruan Tinggi". Program Magister Bidang Keahlian Evaluasi dan Perencanaan Pendidikan Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 1998.
- [2] <http://www.people.revoledu.com/kardi/tutorial/AHP/AHP.htm>
- [3] <http://www.java2s.com/> diakses pada tgl 6 maret 2010
- [4] <http://www.nafismudrika.wordpress.com> diakses pada tgl 12 februari 2010
- [5] <http://mengerjakantugas.blogspot.com/2010/07/v-aliditas-dan-reliabilitas-dalam-tes.html> diakses pada tgl 17 mei 2010
- [6] <http://www.psychometric-success.com> diakses pada tgl 17 mei 2010
- [7] <http://www.erlanpasti.blogspot.com/2010/04/korelasi.html> diakses pada tgl 6 Agustus 2010
- [8] L. Saaty, Thomas. *PENGAMBILAN KEPUTUSAN BAGI PARA PEMIMPIN*. PT Pustaka Binaman Pressindo, 1993
- [9] Mustaqim dan Wahib. A (2003), Psikologi Pendidikan, edisi pertama, Rineka Cipta, Jakarta.
- [10] Rahardjo Jani, Sutapa I Nyoman. *APLIKASI FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SELEKSI KARYAWAN*. Jurnal Teknik Industri vol. 4, NO. 2, Desember 2002: 82 – 92.