

IMPLEMENTASI *FUZZY INFERENCE SYSTEM* UNTUK PEMILIHAN JURUSAN DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Landung Sudarmana

Program Studi Manajemen Informatika
STMIK Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

wilerkasani@gmail.com

Abstrak

Sekolah Menengah Atas mempunyai beberapa jurusan, dan siswa diharuskan memilih salah satu jurusan yang ada. Namun dalam perkembangan muncul sebuah kebingungan siswa dalam memilih jurusan yang sesuai dengan minat dan kompetensi, serta yang cocok dengan dirinya. Selain itu kebanyakan siswa menganggap mata pelajaran IPA sebagai kendala yang besar.

Implementasi fuzzy inference system dapat digunakan untuk mengklasifikasikan pemilihan penjurusan siswa, dalam proses pemilihan tersebut mempertimbangkan tiga aspek, yaitu nilai raport, nilai tes bakat, dan minat.

Sistem ini dapat membantu siswa dalam memilih jurusan yang sesuai dengan kemampuan, minat dan bakat siswa, dan membantu wali kelas dalam mengatur kuota kelas penjurusan serta mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dalam penentuan bidang penjurusan.

Kata Kunci: *Fuzzy Inference System*, Jurusan, Raport, Bakat, Minat.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Hakekat pengambilan keputusan merupakan suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta, penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat.

Setiap orang dalam dunia pasti mempunyai sesuatu yang harus diputuskan, begitu pula dalam dunia pendidikan perlu pengambilan keputusan dalam hal proses pendidikan, berbagai tingkatan dari SD, SMP, SMA, dan Perguruan tinggi. Dalam menentukan pemilihan jurusan pada dunia pendidikan, misalnya dalam penentuan penjurusan.

Sebuah keputusan dalam dunia pendidikan akan membawa manfaat, tetapi harus diimbangi dengan data-data yang akurat dan informasi yang jelas berkaitan dengan permasalahan yang dihadapinya. Keputusan yang diambil berdasarkan prestasi, minat, bakat, dan lain-lain. Dalam pengambilan keputusan biasanya melibatkan tes bakat yang dilakukan lembaga psikotest.

Sekolah Menengah Atas (SMA) mempunyai beberapa jurusan dan siswa diharuskan memilih salah satu dari jurusan yang ada. Semenjak Departemen Pendidikan Nasional mengadakan Ujian Akhir Nasional (UAN/UN) sebagai

standarisasi penentuan kelulusan siswa. Namun dalam perkembangannya munculah sebuah permasalahan banyaknya siswa yang lebih memilih jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dengan jumlah yang sangat signifikan dibandingkan dengan siswa yang memilih jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Berdasarkan tingkat kelulusan antara IPA dan IPS tidak begitu mencolok ketidakeimbangannya, namun siswa yang berminat masuk IPA dalam setiap tahun ajaran baru sekitar 20-25 siswa saja sedangkan yang masuk IPS 100-an bahkan lebih. Permasalahan yang terjadi adalah kebingungan siswa dalam memilih jurusan sesuai dengan minat dan kompetensi masing-masing serta yang cocok dengan dirinya, serta banyaknya siswa yang menganggap mata pelajaran IPA sebagai kendala yang besar.

Pemilihan jurusan menggunakan data nilai siswa dalam kesehariannya, data test bakat sebelum penentuan jurusan dan data nilai tingkat kelulusan antara IPA dan IPS. Siswa dapat menentukan pilihan jurusannya dengan melihat kumpulan nilai yang diperoleh dalam kesehariannya misal raport dari semester 1 sampai semester 2 pada tingkat kelas X dan nilai tes bakat. Apabila hanya melihat kumpulan nilai-nilai dapat menimbulkan pilihan 2 jurusan (dengan nilai-nilai yang diperoleh memenuhi syarat baik masuk IPA dan IPS) maka akan membingungkan penentuan keputusan pemilihan jurusan. Jika terdapat masalah seperti di atas maka diperlukan fasilitas konsultasi ataupun pertimbangan lain dalam menentukan pilihan. Dalam sistem ini menggunakan variabel nilai dan penelusuran minat bakat untuk menentukan pemilihan minat jurusan tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana mengimplementasikan konsep logika *fuzzy inference system* dengan metode Tsukamoto dalam kasus pemilihan jurusan IPA, IPS dan Bahasa sesuai dengan minat dan bakat siswa?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi pada hal-hal terkait:

1. Sistem menghasilkan sebuah keputusan penjurusan untuk siswa Sekolah Menengah Atas yang diharapkan akan membantu siswa dalam menentukan jurusan, agar siswa tidak salah memilih, dan membantu wali kelas dalam mengatur siswa untuk menentukan jurusan, dikarenakan berkaitan dengan kuota kelas.
2. Dasar pertimbangan untuk penjurusan berdasar tiga parameter utama yaitu kemampuan akademik, bakat, dan minat.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah mengimplementasikan konsep logika *fuzzy inference system* dengan metode Tsukamoto dalam kasus pemilihan jurusan IPA, IPS dan Bahasa sesuai dengan minat dan bakat siswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Kegunaan hasil penelitian diharapkan dapat membantu siswa dalam memilih jurusan yang tepat dan membantu wali kelas dalam mengatur kuota kelas penjurusan, serta mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dalam penentuan bidang penjurusan, seperti tes minat, bakat dan nilai raport.

2. Landasan Teori

2.1 Konsep Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Model logika *fuzzy* bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai, kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang diinginkan, berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan (Kusumadewi, 2004).

Logika *fuzzy* adalah suatu sistem yang digunakan untuk menangani konsep kebenaran parsial yaitu kebenaran yang berada di antara sepenuhnya benar dan sepenuhnya salah (Zadeh, 1965).

Proses logika *fuzzy* adalah suatu proses yang berdasarkan basis pengetahuan atau basis aturan, adapun aturan logika *fuzzy* terdiri dari pernyataan IF-THEN dalam sebuah fungsi keanggotaan.

2.2 Fuzzy Inference System

Fuzzy inference system disebut juga *fuzzy inference engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya (Kusumadewi, 2004). *Input* yang diberikan untuk proses *fuzzy inference system* adalah berupa bilangan tertentu dan keluaran yang dihasilkan juga harus berupa bilangan tertentu.

Kaidah-kaidah dalam bahasa linguistik dapat digunakan sebagai *input* yang bersifat teliti harus dikonversikan terlebih dahulu, lalu melakukan penalaran berdasarkan kaidah-kaidah dan mengkonversi hasil penalaran tersebut menjadi keluaran yang bersifat teliti.

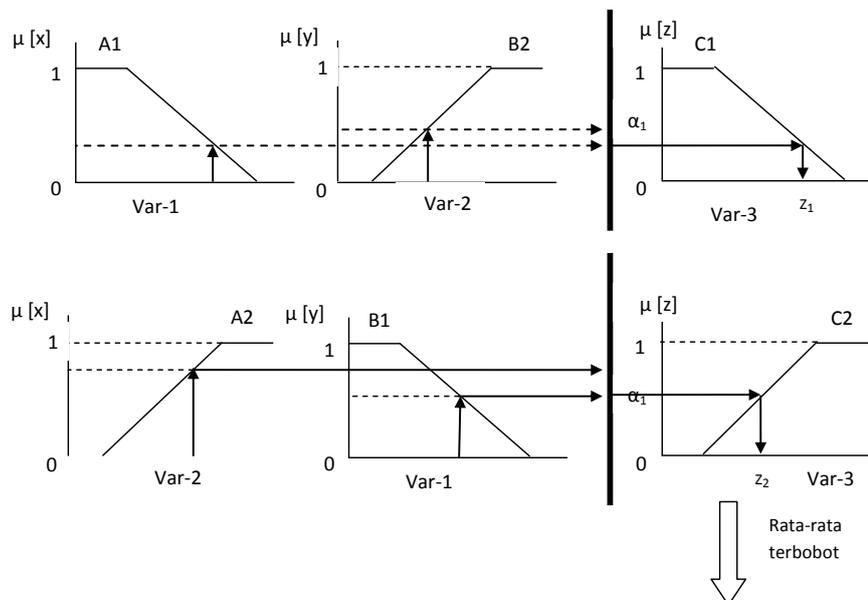
2.3 Metode Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Misalkan ada 2 variabel *input*, *Var-1* (x) dan *Var-2* (y), serta 1 variabel *ouput*, *Var-3* (z), dimana *Var-1* terbagi atas 2 himpunan yaitu $A1$ dan $A2$, *Var-2* terbagi atas 2 himpunan $B1$ dan $B2$, *Var-3* juga terbagi atas 2 himpunan yaitu $C1$ dan $C2$ ($C1$ dan $C2$ harus monoton). Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu:

[R1] IF (x is $A1$) and (y is $B2$) THEN (z is $C1$)
 [R2] IF (x is $A2$) and (y is $B1$) THEN (z is $C2$)

Alur inferensi satu nilai *crisp* z seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Inferensi Metode Tsukamoto

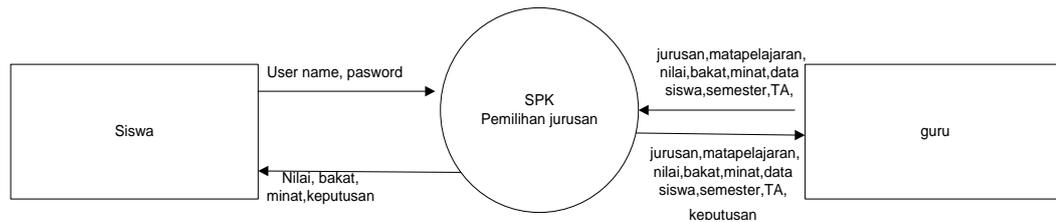
3. Pembahasan

3.1 Perancangan

3.1.1 Diagram Konteks

Sebuah diagram alir data dimulai dengan tingkat nol, yang disebut dengan diagram konteks, diagram konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antar entitas luar (*external entity*), dan masukan serta keluaran sistem (Kristanto, 2003).

Diagram konteks dari pemilihan jurusan yang akan dibangun disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2: Diagram konteks pemilihan jurusan

3.1.2 DFD Level 1

Diagram konteks ini akan dikembangkan lagi menjadi diagram aliran data tingkat satu yang akan memuat rincian dari diagram konteks tersebut. Dari DFD level 1 dapat dilihat bahwa dalam pengolahan sistem pemilihan jurusan terdapat 4 proses utama yang akan dikembangkan lebih lanjut. Adapun keempat proses tersebut adalah master data, pengelolaan data nilai siswa, keputusan dan proses log in. Proses DFD level satu dapat dilihat pada Gambar 3.

3.1.3 DFD Level 2 Proses 1

Proses pengelolaan master data merupakan proses yang dilakukan oleh sistem dalam mengolah data jurusan, mata pelajaran, tahun ajaran, semester, siswa, guru, *user group*, menu, dan data pengguna. Proses pengelolaan master data dapat dilihat pada Gambar 4.

3.1.4 DFD Level 2 Proses 2

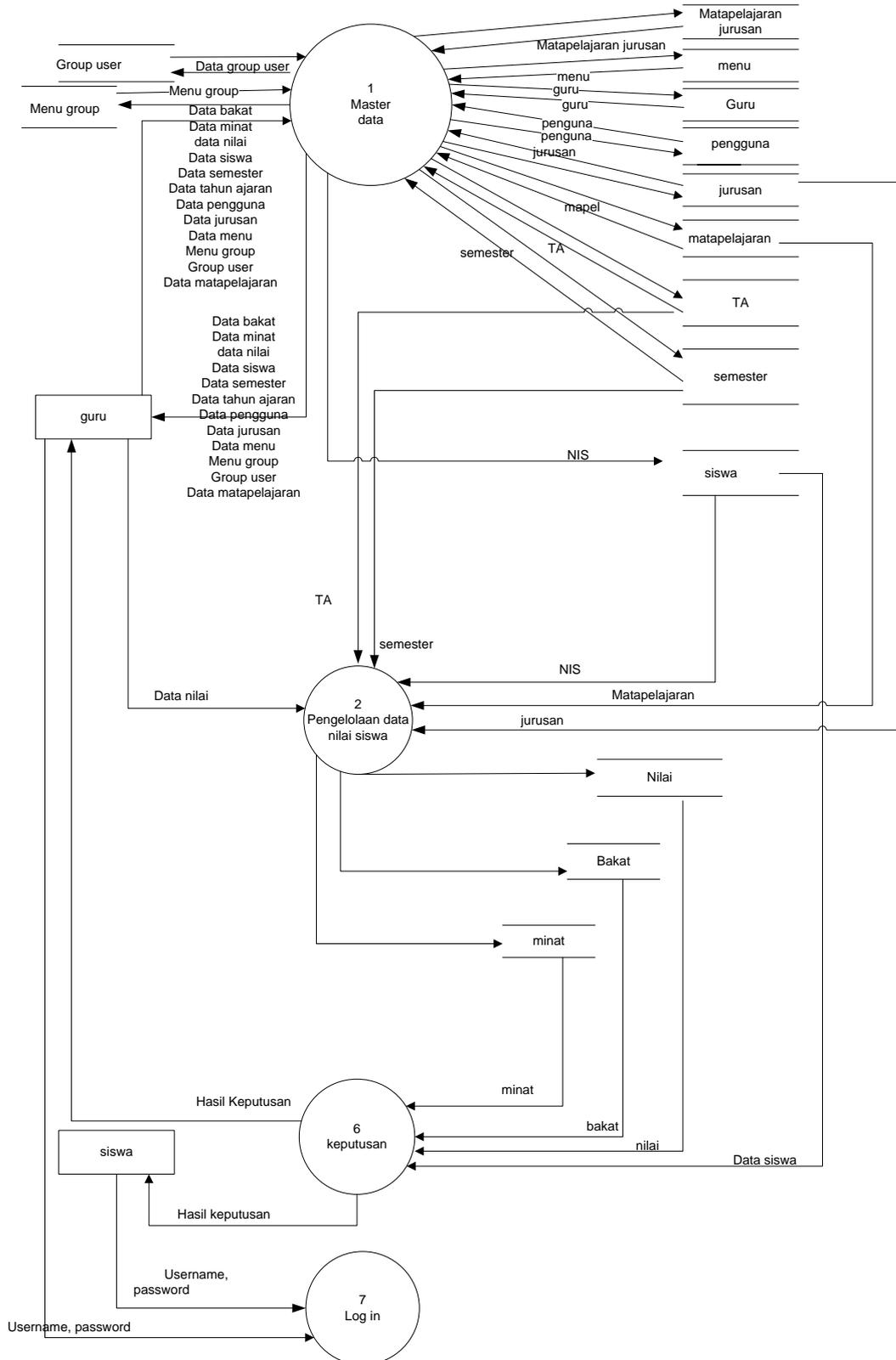
Proses pengelolaan data nilai siswa merupakan proses pengelolaan data siswa berupa nilai raport, nilai bakat, dan nilai minat disimpan dan diolah oleh sistem yang nantinya akan diproses melalui fuzzifikasi. Gambar pengelolaan data nilai siswa dapat dilihat pada Gambar 5.

3.1.5 DFD Level 2 Proses 3

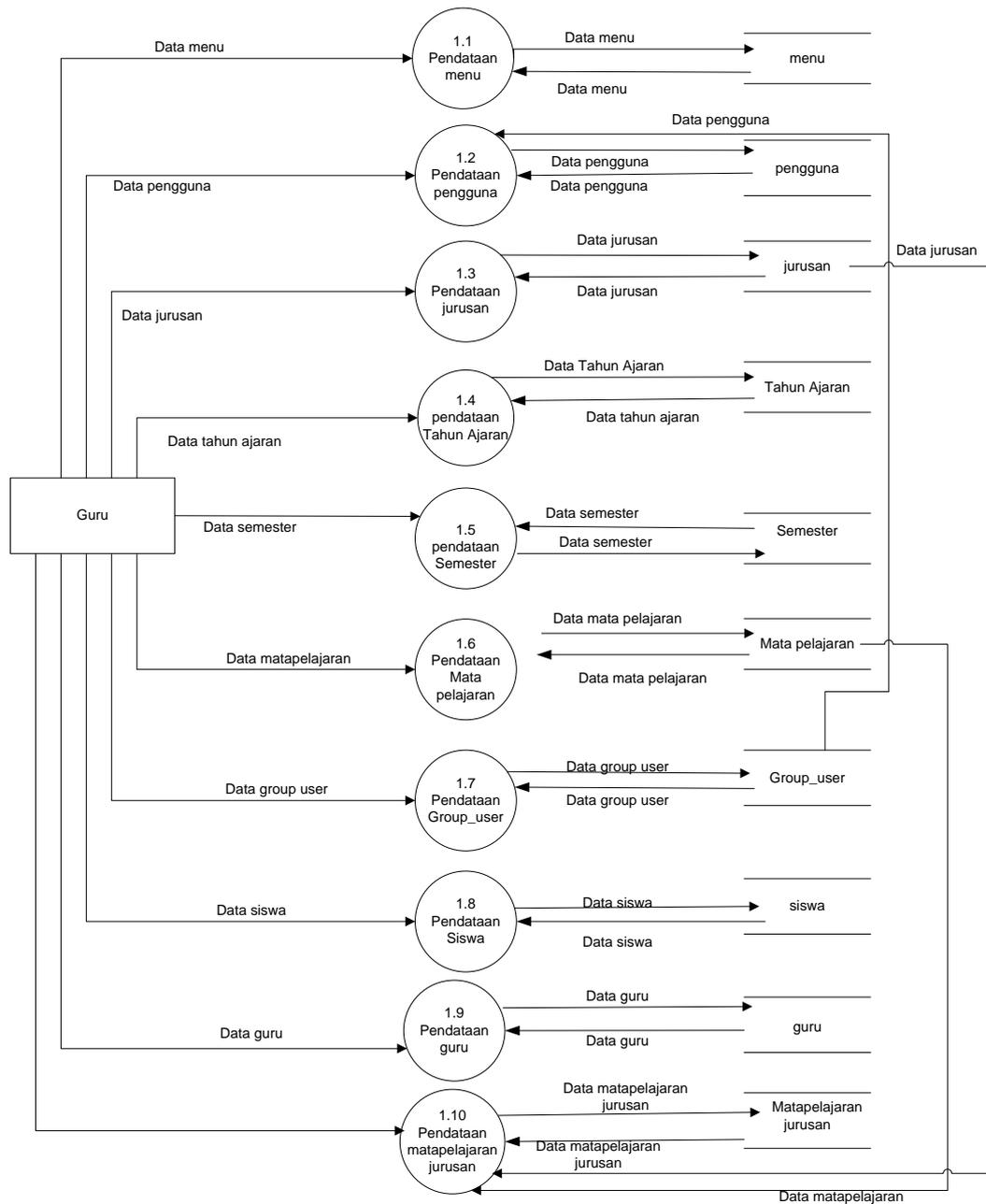
Proses pengelolaan keputusan siswa merupakan proses yang dilakukan oleh sistem dalam mengolah data siswa dari nilai raport, nilai bakat, dan nilai minat menggunakan logika *fuzzy inference system* metode tsukamoto. Setelah data diolah melalui fuzzifikasi maka akan menghasilkan sebuah hasil keputusan untuk siswa dapat dilihat pada Gambar 6.

3.1.6 DFD Level 2 Proses 4

Proses pengelolaan *log in* merupakan proses yang dilakukan oleh sistem dalam mengolah data pengguna dari *group* pengguna melakukan verifikasi apakah pengguna admin atau siswa proses verifikasi *log in* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 3: DFD Level 1 Pemilihan Jurusan



Gambar 4: DFD Level 2 Pengelolaan Master Data

3.1.7 Desain ERD

Desain ERD sistem *fuzzy inference system* metode Tsukamoto menjelaskan entitas yang saling berelasi. Desain ERD tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.

3.1.8 Relasi Antar Tabel

Desain relasi antar tabel sistem pendukung keputusan pemilihan jurusan dapat dilihat pada Gambar 9.

3.2 Hasil dan Pembahasan

3.2.1 Nilai Mata Pelajaran

Dari data mata pelajaran dapat diambil data yang berupa nilai mata pelajaran masing-masing siswa, sebagai contoh siswa dengan nomer induk siswa: 3532.

- Nilai rerata IPA (Matematika, Fisika, Biologi dan Kimia) dari 2 semester sebelumnya dibagi 4, sebagai berikut:
 - Matematika : $60 + 62 / 2 = 61$
 - Fisika : $60 + 58 / 2 = 59$
 - Biologi : $60 + 60 / 2 = 60$
 - Kimia : $58 + 78 / 2 = 64$
 - Nilai rerata IPA : $61 + 59 + 60 + 64 / 4 = 61$
- Nilai rerata IPS (Sejarah, Geografi, Ekonomi dan Sosiologi) dari 2 semester sebelumnya dibagi 4, sebagai berikut:
 - Sejarah : $65 + 62 / 2 = 63,5$
 - Geografi : $70 + 67 / 2 = 68,5$
 - Ekonomi : $73 + 67 / 2 = 70$
 - Sosiologi : $72 + 73 / 2 = 72,5$
 - Nilai rerata IPS : $63,5 + 68,5 + 70 + 72,5 / 4 = 68,625$
- Nilai rerata BAHASA (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris dan Bahasa Arab) dari 2 semester sebelumnya dibagi 4, sebagai berikut:
 - Bahasa Indonesia : $80 + 75 / 2 = 77,5$
 - Bahasa Arab : $89 + 90 / 2 = 89,5$
 - Bahasa Inggris : $57 + 62 / 2 = 59,5$
 - Nilai rerata BAHASA : $77,5 + 89,5 + 59,5 / 3 = 75,5$

Kemudian dari rata-rata nilai masing-masing mata pelajaran dicari nilai derajat keanggotaannya. Nilai derajat keanggotaannya sebagai berikut:

- Jurusan IPA

$$\begin{aligned} \mu_{IPA \text{ rendah}} &= 90 - n_{ipa} / (90 - 40) \\ &= 90 - 61 / 50 = 0,725 \\ \mu_{IPA \text{ tinggi}} &= n_{ipa} - 50 / (90 - 50) \\ &= 61 - 50 / 40 = 0,275 \end{aligned}$$
- Jurusan IPS

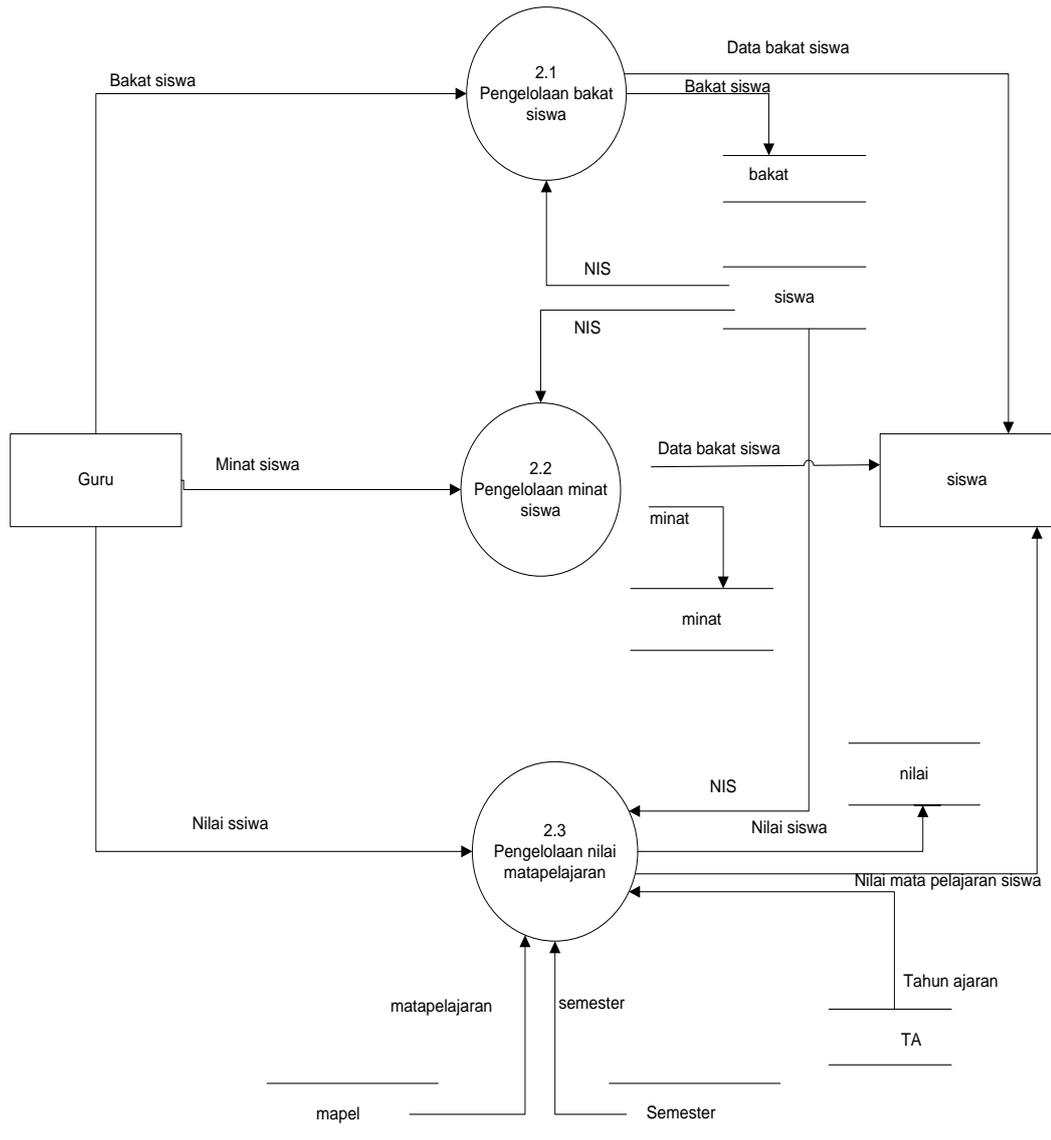
$$\begin{aligned} \mu_{IPS \text{ rendah}} &= 90 - n_{ips} / (90 - 40) \\ &= 90 - 68,5 / 50 = 0,534375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{IPS \text{ tinggi}} &= n_{ips} - 50 / (90 - 50) \\ &= 68,5 - 50 / 40 = 0,465625 \end{aligned}$$

- Jurusan BAHASA

$$\begin{aligned} \mu_{BAHASA \text{ rendah}} &= 90 - n_{bahasa} / (90 - 40) \\ &= 90 - 75,5 / 50 = 0,3625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{BAHASA \text{ tinggi}} &= n_{bahasa} - 50 / (90 - 50) \\ &= 75,5 - 50 / 40 = 0,6375 \end{aligned}$$



Gambar 5: DFD Level 2 proses 2 Pengelolaan Data Nilai Siswa

3.2.2 Nilai Test Bakat

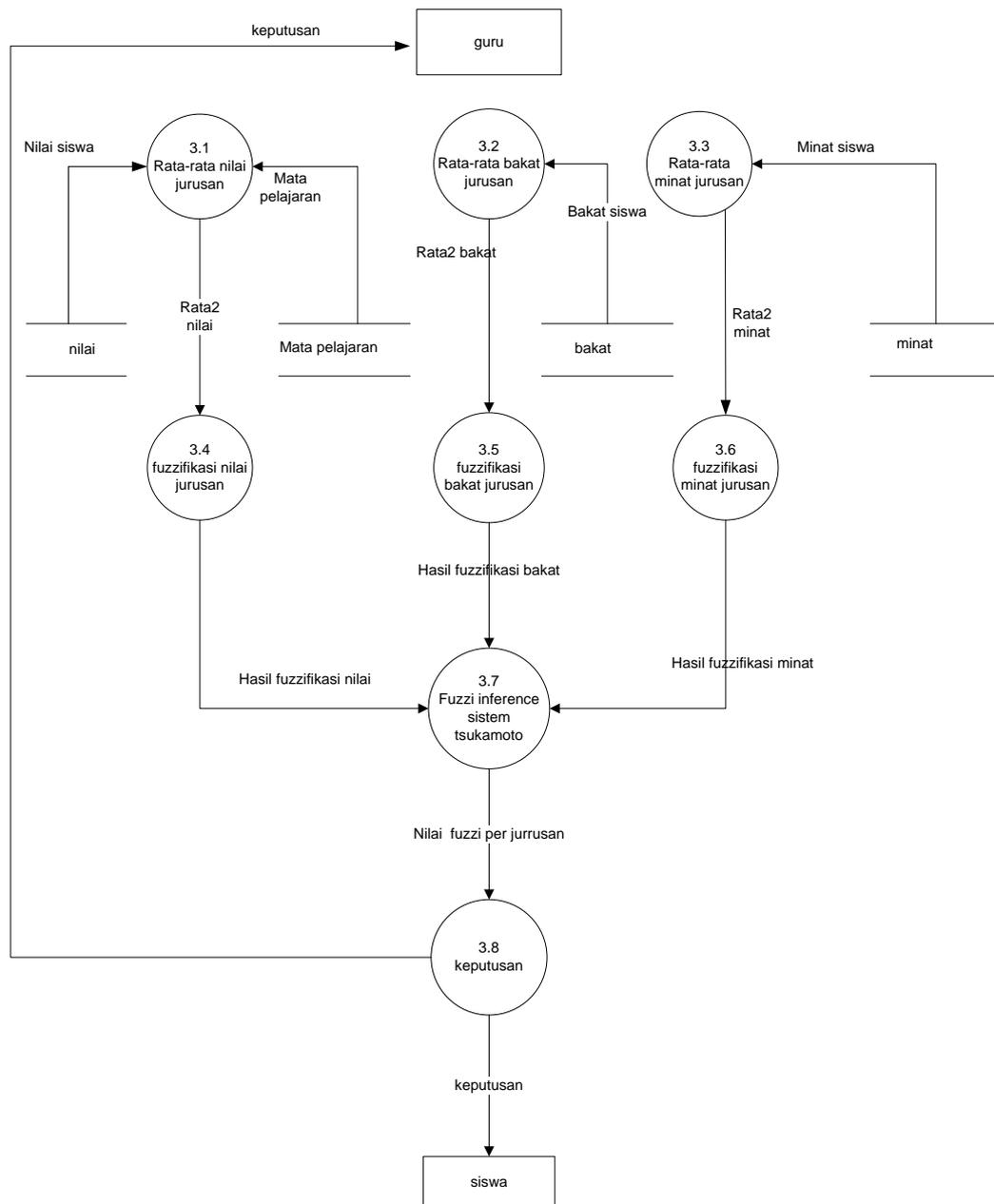
Data nilai tes bakat ini untuk menunjukkan hasil dari setiap kategori tes bakat dari siswa. Sebagai contoh seperti halnya nilai mata pelajaran maka contoh tes bakat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Tabel Bakat Siswa

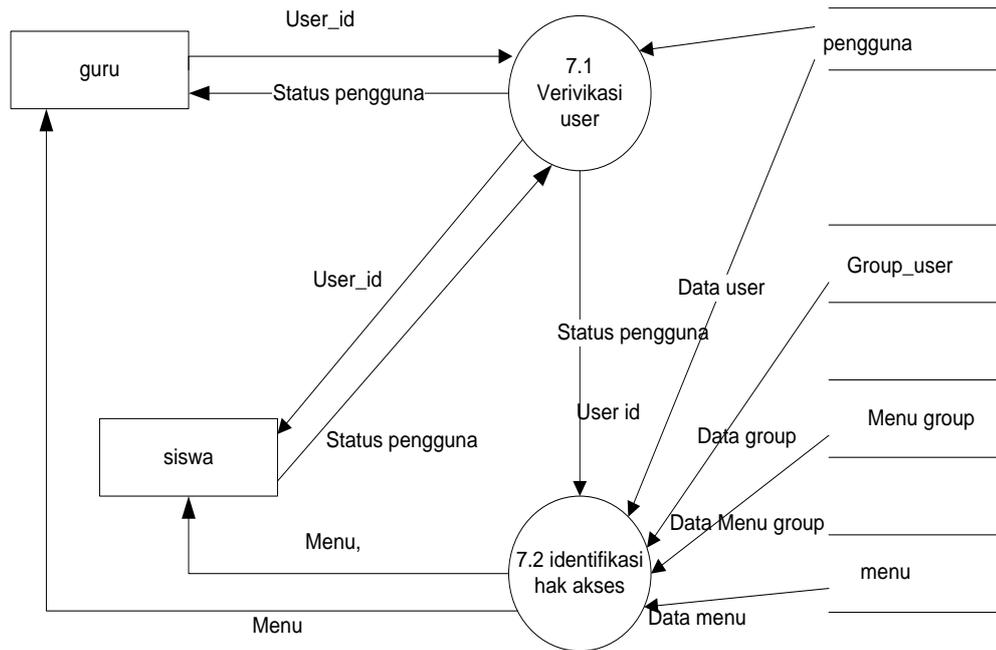
| <i>NIS</i> | <i>IQ</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>L</i> | <i>M</i> | <i>S</i> | <i>KV</i> | <i>KNV</i> |
|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|
| 3532 | 112 | 50 | 59 | 64 | 50 | 50 | 51 | 60 |

Keterangan:

- IQ* : Intelegensi umum
- A* : kemampuan bahasa
- B* : kemampuan dalam tata bilangan dan hitungan
- L* : kemampuan logika Abstrak
- M* : kemampuan mekanik
- S* : kemampuan mengenai barang-barang konkrit
- KV* : Kemampuan verbal
- KNV* : kemampuan non verbal



Gambar 6: DFD Level 2 proses 3 Pengelolaan Keputusan



Gambar 7: DFD Level 2 Proses 4 Pengelolaan log in

- $N_{bakat_IPA} = IQ + L + B + K_{NV}$
 $= 112 + 64 + 59 + 60 / 4 = 295 / 4$
 $= 73,75$
- $N_{bakat_IPS} = IQ + B + K_{NV}$
 $= 112 + 59 + 60 / 3$
 $= 77$
- $N_{bakat_BAHASA} = IQ + A + K_V$
 $= 112 + 50 + 51 / 3$
 $= 71$

Kemudian dari data nilai rata-rata bakat akan dipergunakan dalam perhitungan derajat keanggotaan dan *fire strength*. Derajat keanggotaan bakat tiap jurusan adalah sebagai berikut:

- IPA
 - $\mu_{Bakat\ IPA\ rendah} = 0$
 - $\mu_{Bakat\ IPA\ agak\ rendah} = 80 - 73,75 / 80 - 70 = 0,625$
 - $\mu_{Bakat\ IPA\ sedang} = 73,75 - 70 / 80 - 70 = 0,375$
 - $\mu_{Bakat\ IPA\ agak\ tinggi} = 0$
 - $\mu_{Bakat\ IPA\ tinggi} = 0$

- IPS

- μ Bakat IPS rendah = 0
- μ Bakat IPS agak rendah = $80 - 77 / 80 - 70$
= 0,3
- μ Bakat IPS sedang = $77 - 70 / 80 - 70$
= 0,7
- μ Bakat IPS agak tinggi = 0
- μ Bakat IPS tinggi = 0

- BAHASA

- μ Bakat BAHASA rendah = 0
- μ Bakat BAHASA agak rendah = $80 - 71 / 80 - 70$
= 0,9
- μ Bakat BAHASA sedang = $71 - 70 / 80 - 70$
= 0,1
- μ Bakat BAHASA agak tinggi = 0
- μ Bakat BAHASA tinggi = 0

3.2.3 Nilai Test Minat

Data nilai tes minat ini untuk menunjukkan hasil dari setiap kategori tes minat dari siswa. Sebagai contoh seperti halnya nilai mata pelajaran dan bakat, maka contoh tes minat dapat dilihat pada Tabel 2.

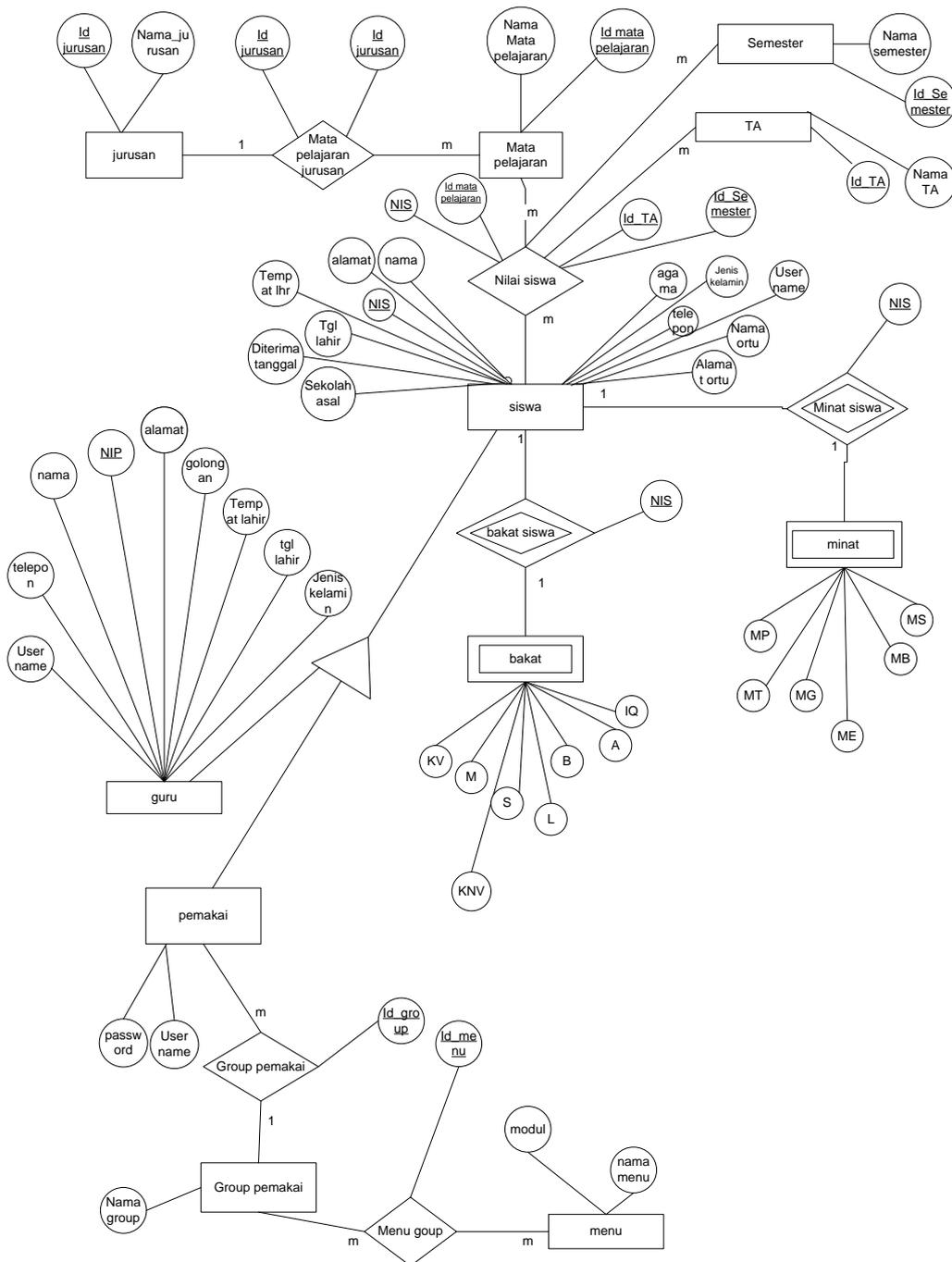
Tabel 2: Tabel Minat Siswa

| <i>NIS</i> | <i>MP</i> | <i>MT</i> | <i>MG</i> | <i>ME</i> | <i>MB</i> | <i>MS</i> |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3532 | 50 | 82 | 59 | 64 | 60 | 60 |

Keterangan:

- MP* : Minat penelitian
- MT* : minat teknik
- MG* : minat terhadap hal-hal yang hidup
- ME* : minat terhadap keindahan
- MB* : Minat budaya dan sastra
- MS* : Minat sosial

- $N_{minat\ eksakta} = MP + MT + MG$
= $50 + 82 + 89 / 3$
= 63,6666667
- $N_{minat\ non\ eksakta} = ME + MB + MS$
= $64 + 60 + 60$
= 61,3333333



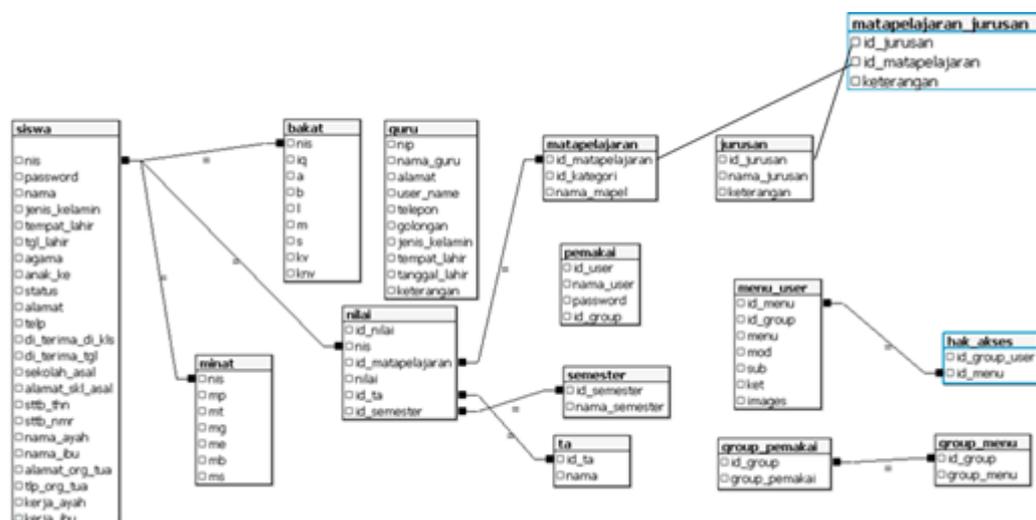
Gambar 8: ERD Pemilihan Jurusan

Kemudian dari data nilai rata-rata minat akan dipergunakan dalam perhitungan derajat keanggotaan dan *fire strength*. Derajat keanggotaan minat tiap jurusan adalah sebagai berikut:

- Eksakta

$$\begin{aligned} \circ \mu_{\text{minat eksak rendah}} &= 70 - 63,6666667 / 70 - 50 \\ &= 6,33333333 / 20 \\ &= 0,31666667 \end{aligned}$$

- μ minat eksak sedang = $63,6666667 - 50 / 70 - 50$
= $0,6833333$
- μ minat eksak tinggi = 0
- Non Eksakta
 - μ minat non eksak rendah = $70 - 61,3333333 / 70 - 50$
= $0,4333333$
 - μ minat non eksak sedang = $61,3333333 - 50 / 70 - 50$
= $0,5666667$
 - μ minat non eksak tinggi = 0



Gambar 9: Relasi Antar Tabel

3.3 Modul Keputusan

Modul keputusan dibuat untuk melihat data-data yang telah masuk seperti data nilai mata pelajaran, nilai bakat, dan nilai minat yang telah diolah menggunakan logika *fuzzy inference system* metode tsukamoto sehingga menghasilkan keputusan penjurusan.

4. Implementasi Program

Tahap implementasi dilakukan beberapa proses uji coba, bahwa hasil aplikasi dapat berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan, meliputi modul mata pelajaran, modul data siswa, modul nilai mata pelajaran, modul nilai tes bakat, modul nilai tes minat, dan modul keputusan.

Hasil keputusan dibuat untuk melihat data-data yang telah masuk seperti data nilai mata pelajaran, nilai bakat, dan nilai minat yang telah diolah sehingga menghasilkan keputusan penjurusan, dan modul keputusan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10: Modul Keputusan

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Sistem ini dapat membantu siswa kelas X menentukan pilihan jurusan dengan kemungkinan hasil terbaik, karena telah diproses melalui tahap-tahap perhitungan logika *fuzzy* dengan data-data yang valid sesuai kemampuan siswa, dan penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat membantu siswa dalam memutuskan penjurusan IPA, IPS dan Bahasa berdasarkan dari nilai-nilai raport, tes bakat dan tes minat.

5.2 Saran

Sistem ini masih berupa sistem *fuzzy* statis dimana variabel bakat dan minat belum bisa diubah melalui menu admin dan perlu dikembangkan menjadi sistem *fuzzy* dinamis.

Daftar Pustaka

- Hajar, 2010, *Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Jurusan di Madrasah Aliyah*, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., 2002, *Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. dan Purnomo, H., 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mahyuzir, T.D., 1991, *Pengantar Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Pasaribu, E.D., 2004, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan di SMU dengan Logika Fuzzy*, Skripsi, UGM, Yogyakarta.
- Pressman, R.S., 2001, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 6 Edition, R.S. Pressman & Associates, Inc., New York.
- Pujiati, dkk., 2008, *Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Jurusan di Perguruan Tinggi*, Laporan, ITS, Surabaya.