

ANALISIS ALGORITMA *FUZZY INFERENCE SYSTEM* (FIS) MAMDANI PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENJURUSAN SISWA DI SMA NEGERI 1 JATISRONO

Eky Nur Hidayah (hidayah.eki@gmail.com)
Yustina Retno Wahyu Utami (yustina.retno@gmail.com)
Wawan Laksito Y. S. (wlaksito@yahoo.com)

ABSTRAK

Penjurusan siswa di SMA merupakan tahap yang sangat penting dalam meningkatkan kemajuan belajar siswa, karena akan membantu siswa dalam memfokuskan konsentrasi materi pembelajaran di sekolah. Selama ini proses penjurusan siswa di SMA masih dilakukan secara manual, sehingga proses seperti ini tidak efektif dan tidak efisien. Penelitian ini akan dibangun Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono yang bertujuan untuk membantu kesulitan dari pihak sekolah dalam pengambilan keputusan menentukan jurusan siswa. Sistem Penjurusan Siswa ini dibangun menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani sebagai bentuk alternatif solusi dari permasalahan yang dihadapi. Penjurusan siswa SMA didasarkan dari hasil pengolahan data nilai IPA dan nilai IPS, data minat siswa, dan data nilai IQ. Dalam menentukan penjurusan siswa menggunakan Fuzzy Mamdani diperlukan empat tahap yaitu pembentukan himpunan fuzzy untuk menghitung nilai derajat keanggotaan dari masing-masing variabel, pembentukan rules, menerapkan Aplikasi Fungsi Implikasi dengan menggunakan metode MIN. Setelah didapatkan nilai MIN dari setiap rule yang terlibat maka menerapkan Inferensi Aturan dengan metode MAX. Langkah terakhir adalah menghitung nilai defuzifikasi dari IPA dan IPS. Apabila nilai defuzifikasi IPA lebih besar dari nilai defuzifikasi IPS maka siswa masuk jurusan IPA begitu pula sebaliknya.

Kata kunci : Fuzzy Mamdani, Penjurusan siswa, Sistem Pendukung Keputusan

I. PENDAHULUAN

Sekarang ini, segala aspek kehidupan telah mampu berkembang dengan pesatnya, perkembangan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini sangat berpengaruh terhadap kemajuan bisnis, baik secara individual, instansi pemerintah, ataupun swasta. Penyelesaian masalah dalam dunia nyata dewasa ini memerlukan suatu *expert system* (sistem pakar) yang memanfaatkan pengetahuan dan teknik yang diharapkan dapat berfungsi seperti kecerdasan manusia, yaitu dapat belajar, menyesuaikan diri dengan lingkungannya serta mengambil keputusan-keputusan yang paling tepat.

SMA Negeri 1 Jatisrono, merupakan salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Wonogiri yang mengadakan penjurusan siswa kelas X (sepuluh) yang akan melanjutkan studi ke kelas XI (sebelas). Kendala yang sering ditemukan dalam proses penjurusan di SMA Negeri 1 Jatisrono yaitu sulitnya menentukan siswa mana yang memenuhi kriteria untuk menempati jurusan tertentu. Penjurusan yang tersedia meliputi

bidang minat Ilmu Alam, dan Ilmu Sosial. Dalam menjuruskan siswa terlebih dahulu dihitung berapa jumlah siswa yang akan dijuruskan untuk naik ke kelas X1. Setelah itu menentukan jumlah alokasi kelas IPA dengan melakukan proses seleksi dari total rata-rata nilai IPA setiap siswa. Proses seleksi ini akan diambil dari nilai rata-rata IPA paling tinggi ke rendah. Salah satu aplikasi *Fuzzy Inference System* (FIS) adalah pendukung keputusan. Keputusan penentuan jurusan siswa SMA diambil oleh pihak yang berkompeten di sekolah. Penentuan jurusan siswa SMA berpengaruh terhadap kegiatan akademik siswa. Oleh karena itu, penjurusan yang tepat dan sesuai dengan bakat serta minat siswa sangat diperlukan. Dengan adanya penjurusan, diharapkan setiap siswa dapat lebih fokus pada bakat yang dimiliki. Faktor utama yang menentukan penjurusan adalah nilai akademik siswa, minat siswa, dan nilai tes IQ. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim H. Mamdani pada tahun 1975. Metode Mamdani cocok digunakan apabila input diterima dari manusia bukan mesin. Metode Mamdani

dibangun dengan 4 variabel input dan 2 variabel output. Variabel input terdiri dari nilai IPA, nilai IPS, nilai IQ, dan minat siswa masuk IPA. Minat siswa untuk masuk ke kelas IPA termasuk variabel yang ambigu. Metode *centroid* digunakan FIS ini untuk *defuzzifikasi*. Dengan memanfaatkan kelebihan logika *fuzzy* dalam toleransi terhadap hal ambigu, diharapkan dapat menjadi pendukung keputusan penentuan jurusan siswa SMA N 1 Jatisrono berdasar nilai akademik, nilai IQ, dan minat siswa.

II. METODE PENELITIAN

1. Jenis Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari sumber pertama, baik dari individu atau perseorangan yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti sebagai obyek penulisan (Umar, 2003). Dalam penelitian yang ini termasuk dalam data primer adalah data yang diperoleh dari Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Jatisrono melalui wawancara secara langsung, yang meliputi sejarah berdirinya SMA Negeri 1 Jatisrono, Visi-Misi, data jumlah kelas IPA, jumlah kelas IPS, dan jumlah siswa di setiap kelas.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak langsung memberikan data kepada peneliti, misalnya penelitian harus melalui orang lain atau mencari melalui dokumen. Dalam pembuatan Analisis Algoritma *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani pada Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono data yang diperoleh adalah berupa data nilai siswa kelas X semester dua (2) tahun ajaran 2013/2014.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam kasus penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono maka peneliti menggunakan metode pengumpulan data antara lain :

1. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan penulis dengan wawancara, yaitu dengan mengajukan pertanyaan mengenai sistem penjurusan kepada kepala sekolah. Metode ini dilakukan dengan lisan sehingga pertanyaan tersebut dijawab dengan lisan oleh kepala sekolah.

2. Observasi

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematik terhadap

unsur-unsur yang tampak dalam suatu gejala atau gejala-gejala dalam objek penelitian. Penulis terjun langsung ke SMA Negeri 1 Jatisrono, dengan cara melakukan pengamatan terhadap jumlah kelas di IPA, jumlah kelas di IPS, dan jumlah siswa di setiap kelas sehingga diperoleh data yang lengkap.

3. Studi Literatur

Pengumpulan data dan informasi serta pengetahuan yang didapatkan dari buku-buku tentang teori yang bersangkutan dalam pembuatan aplikasi yang dibuat, yaitu teori – teori sistem pakar dengan metode inferensi menggunakan *forward chaining*, teori-teori analisis desain sistem fuzzy, dan teori-teori yang mendukung dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa SMA Negeri 1 Jatisrono.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah dengan mengikuti lima tahapan berdasarkan teori pengembangan sistem menurut Donald H.Sander tahun 1985. [1]

Pada tahapan identifikasi merupakan tahap penentuan hal-hal penting sebagai dasar dari permasalahan yang akan dianalisis. Tahap ini merupakan tahap untuk mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan dalam sistem.

Tahapan Identifikasi

Tahap ini merupakan tahap penentuan hal-hal penting sebagai dasar dari permasalahan yang akan dianalisis. Tahap ini merupakan tahap untuk mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan dalam sistem. Setiap masalah yang akan diidentifikasi harus dicari solusi. Fasilitas yang akan dikembangkan, penentuan jenis bahasa pemrograman dan tujuan yang ingin dicapai dari proses pengembangan tersebut. Pada tahap identifikasi ini permasalahan yang akan dianalisis adalah penjurusan siswa dan faktor utama yang menentukan dalam hal penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono.

Tahapan Analisa Sistem

Analisis sistem merupakan suatu penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan – permasalahan, kesempatan - kesempatan, hambatan -

hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Tahapan Desain Sistem

Pada tahap desain sistem ini merupakan suatu fase dimana diperlukan suatu keahlian perencanaan untuk elemen-elemen komputer yang akan menggunakan sistem baru. Aspek penting dalam tahap ini meliputi masukan, desain proses, keluaran, control manajemen data dan dasar pengetahuan. Dalam pembuatan sistem pendukung penjurusan siswa ini, penulis menggunakan alat bantu yang digunakan dalam desain sistem yang meliputi *Context Diagram*, *Diagram Berenjang (HIPO)*, *Data Flow Diagram (DFD)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *Skema Diagram*.

Tahap implementasi

Tahap Implementasi program yang sudah siap akan dilakukan pada tahap ini, dengan kriteria adalah program mudah dalam penggunaan dan program mudah dipahami oleh pemakai. Perancangan program ini mengacu pada desain-desain sistem yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. Pada tahap perancangan input dan output menggunakan software *Macromedia Dreamweaver CS4* dan *Adobe Photosop CS3* sedangkan untuk implementasi pembuatan database menggunakan MySQL. Dan Untuk pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor (PHP)* sedangkan untuk sistem operasinya menggunakan *Windows 7 Ultimate*.

Tahapan Evaluasi

Evaluasi sistem pakar yang selesai dibangun, perlu untuk dievaluasi untuk menguji dan menemukan kesalahannya. Hal ini merupakan hal yang umum dilakukan karena suatu sistem belum tentu sempurna setelah selesai pembuatannya sehingga proses evaluasi diperlukan untuk penyempurnaannya. Tahap Evaluasi sistem ini meliputi :

1. Uji fungsionalitas
Pengujian *black box* berfokus pada pengujian persyaratan fungsional perangkat lunak, untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang sesuai dengan persyaratan fungsional suatu program.
2. Uji Validitas

Uji validitas adalah pengujian yang digunakan untuk membandingkan antara hasil dari program yang dibuat sama dengan hasil perhitungan manual. Uji ini dilakukan di tiap tahap proses perhitungan sehingga akan terlihat bahwa program dibuat sesuai dengan algoritma yang digunakan.

III. TINJAUAN PUSTAKA

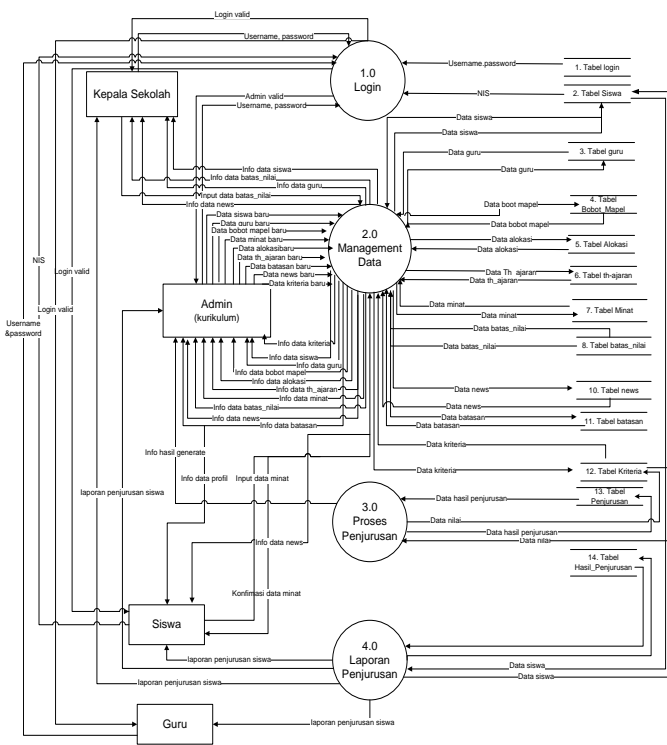
Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur. Menurut Keen sistem pendukung keputusan memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. SPK adalah sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah tidak terstruktur [2].

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah *Fuzzy inference system (FIS)* dengan metode Mamdani. *Fuzzy inference system (FIS)* dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu dengan metode Mamdani, metode Sugeno dan metode Tsukamoto [3].

Metode Mamdani lebih sering digunakan karena dapat mendeskripsikan pendapat pakar secara lebih "human-manner" daripada metode yang lain. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode *Max-Min*. Menurut Kusumadewi [4] untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan, yaitu:

1. Pembentukan himpunan fuzzy
Pada metode Mamdani, variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Setiap anggota himpunan fuzzy yang dibentuk, ditentukan derajat keanggotaannya dengan fungsi keanggotaan yang ditentukan
2. Aplikasi fungsi implikasi
Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah metode Min.
3. Inferensi aturan
4. Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi aturan adalah metode Max (maksimum), yang secara umum dapat dituliskan : $\mu_{sf}[X_i]$
 $= \max(\mu_{sf}[X_i], \mu_{kf}[X_i])$ dengan :

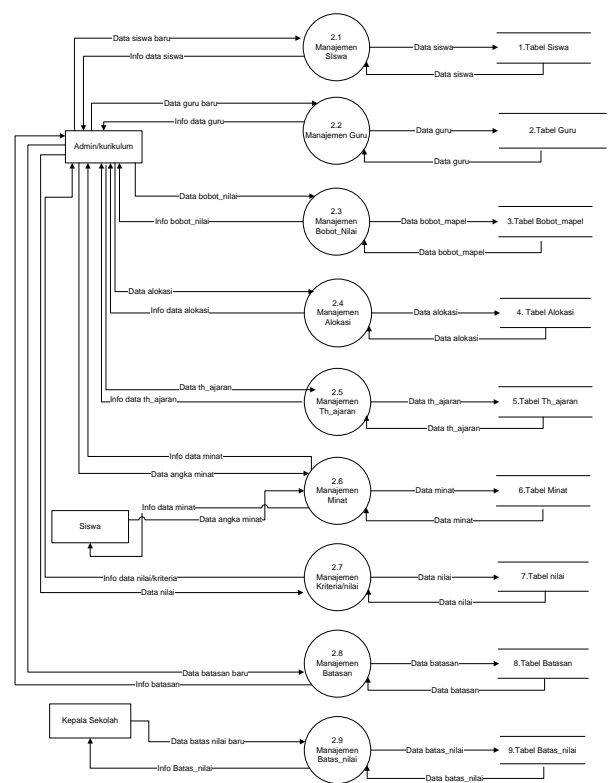
Data Flow Diagram (DFD) Level 0



Gambar 3. DFD Level 0

Pada gambar diatas terdapat empat proses utama yaitu *login*, manajemen data, proses penjurusan dan laporan. Admin, kepala sekolah dan siswa dapat melakukan login dan dapat melakukan manajemen data sesuai hak akses masing-masing. Admin seperti hak akses admin untuk melakukan manajemen data admin, informasi data siswa, data guru, data minat, data nilai/kriteria, data alokasi, data bobo_mapel, data info dan data news. Sedangkan Kepala Sekolah dapat melakukan *login* dan menginputkan batas nilai masuk kurusan IPA dan batas nilai naik kelas. Lalu dapat melihat laporan hasil penjurusan. Sedangkan siswa dapat *login* dengan menggunakan nis masing-masing, dapat mengisi angka minat sesuai keinginan siswa sendiri dan guru hanya bisa melihat hasil penjurusan.

Data flow Diagram Level 1 Proses 2.0

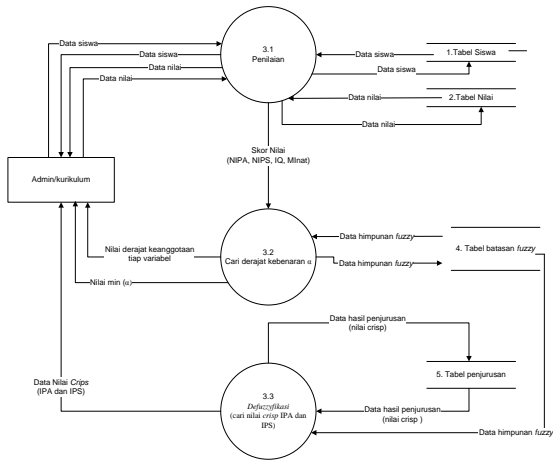


Gambar 4. DFD Level 1 Proses 2.0

Pada gambar diatas adalah proses manajemen data yang dilakukan oleh admin (kurikulum) dan kepala sekolah. Admin dapat melakukan manajemen data siswa, guru, bobot_mapel, alokasi, th_ajaran, minat, kriteria/nilai, manajemen batasan *fuzzy*, dan manajemen batas nilai oleh kepala sekolah.

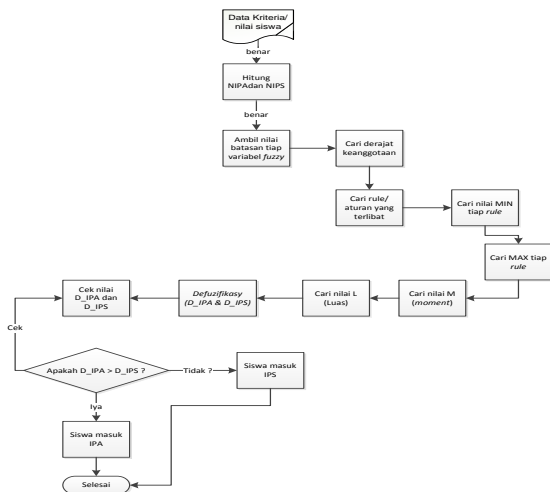
Data flow Diagram Level 1 Proses 3.0

Pada proses penjurusan terdapat 3 proses lagi yaitu proses penilaian, dimana nilai dari setiap siswa dimasukkan terlebih dahulu ke sistem, lalu dihitung skor NIPA dan skor NIPS dari masing-masing siswa. Proses selanjutnya adalah mencari derajat keanggotaan dari setiap *rules* yang terlibat, dan dicari nilai MIN dari setiap *rules*. Dan proses selanjutnya adalah *defuzzyfikassi*. Pada proses ini akan menghasilkan nilai crisp IPA dan crisp IPS yang nantinya akan digunakan untuk menentukan siswa masuk ke jurusan IPA atau IPS.



Gambar 5. DFD Level 1 Proses 3.0

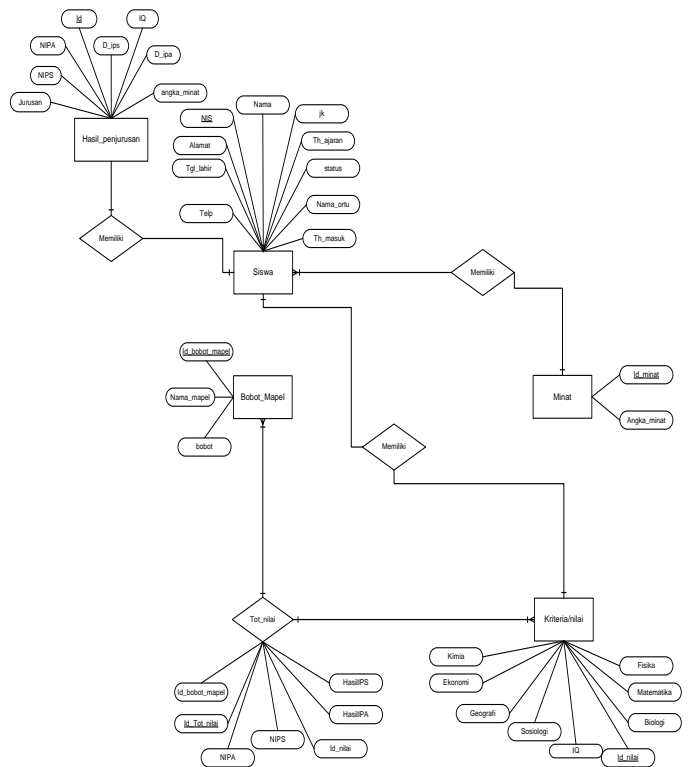
Flowchart Sistem Fuzzy



Gambar 6. Flowchart Sistem Fuzzy

Pada gambar flowchart di atas menjelaskan alur perhitungan fuzzy. Dapat dilihat langkah awal adalah proses penilaian yang didapat dari data nilai setiap siswa. Lalu mencari nilai derajat keanggotaan setiap variabel, dan sistem akan menentukan rules yang terlibat secara otomatis. Setelah itu sistem akan menentukan nilai MIN dari masing-masing rules, dan melakukan komposisi aturan dengan mencari nilai MAX dari nilai min yang ada. Setelah itu akan dihitung nilai crisp nya apabila nilai crisp (defuzifikasi) IPA lebih besar dari nilai crisp (defuzifikasi) IPS maka siswa masuk ke jurusan IPA begitu pula sebaliknya.

Entity Relationship Diagram (ERD)

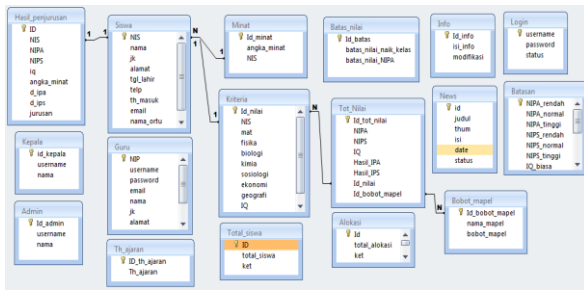


Gambar 7. ERD

Entity Relational Diagram di atas menjelaskan relasi antara tabel siswa dan tabel minat yang memiliki relasi one to many dimana setiap siswa hanya memiliki angka minat masuk jurusan IPA satu sedangkan setiap angka minat bisa dimiliki oleh satu atau banyak siswa. Relasi yang kedua adalah antara tabel siswa dan tabel kriteria atau tabel nilai yaitu one to one, disini siswa hanya memiliki satu kriteria dimana setiap kriteria yang dimiliki siswa satu dan siswa yang lain juga berbeda. Relasi yang ketiga antara tabel bobot mapel dan tabel kriteria dimana dalam relasi ini menghasilkan tabel baru yaitu tabel tot_nilai yang disebut dengan relasi many to many.

Skema Diagram

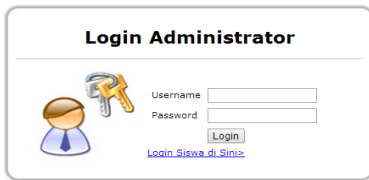
Perancangan Database relasional hubungan antara beberapa tabel yang saling memiliki keterkaitan data dan tidak dapat dipisahkan. Sehingga redundansi atau kesalahan rekaman data tidak terjadi.



Gambar 8. Desain relasi antar tabel

2. Implementasi Antarmuka

Aplikasi ini memiliki antarmuka berupa tampilan web. Berikut tampilan utama program.



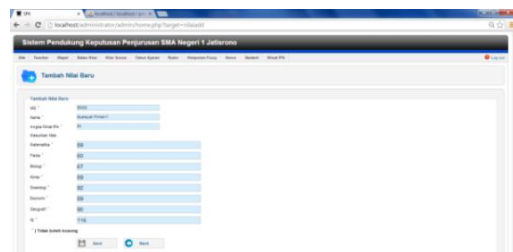
Gambar 9. Halaman login

Berikut adalah tampilan halaman utama setelah admin (bagian kurikulum) Login.



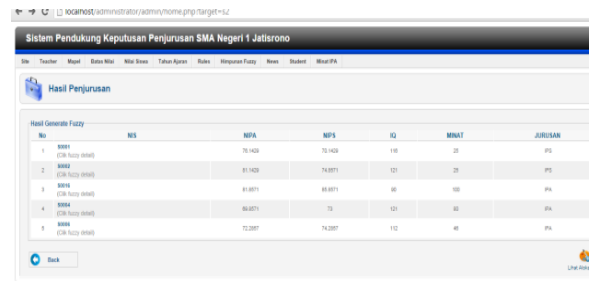
Gambar 10. Halaman index

Berikut adalah halaman untuk admin ketika input data nilai/kriteria.



Gambar 11. Halaman Input data nilai

Berikut adalah tampilan halaman untuk admin ketika melakukan generate penjurusan dari semua siswa setelah semua nilai selesai diinput.



Gambar 12. Halaman Generate

Berikut adalah tampilan laporan dari hasil penjurusan siswa.

HASIL PENJURUSAN SISWA —SMA NEGERI 1 JATISRONO—							
Tahun_Masuk : 2014-09-05							
Tanggal : 08-05-2014							
No	Nama Siswa	NPA	NPS	IQ	MNAT	JURUSAN	
1	Ica Kristiana	70.1429	70.1429	110	25	IPS	
2	Nila Paramita	81.8571	85.8571	90	100	IPA	
3	Rika Wijayanti	70.1429	82	121	0	IPS	
4	Mata Wicakanti	80	80	110	100	IPA	
5	Ety Yul Hidayah	80.4286	79.8571	110	25	IPA	
6	Hanna Permata Hanifa	85.8571	73	121	80	IPA	

Gambar 13 Halaman Laporan

3. Pengujian Sistem

- Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan pengujian fungsionalitas (*black box*) yang telah dilakukan pada keenam fungsi diatas yang meliputi fungsi login, fungsi input siswa, fungsi input guru, fungsi input nilai/kriteria, fungsi input minat dan fungsi batas nilai pada Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa SMA Negeri 1 Jatisrono ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi penjurusan siswa ini telah berjalan cukup optimal, hal ini dapat ditunjukkan melalui menu-menu yang telah berjalan sesuai fungsionalnya.
- Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan pengujian validitas yang telah dilakukan pada Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa SMA Negeri 1 Jatisrono ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem penjurusan siswa ini sudah *valid*. Hal ini dapat kita lihat hasil yang di dapat kan dari keluaran sistem sama dengan perhitungan manual dengan menggunakan Algoritma *Fuzzy Mamdani*.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono dengan Algoritma *Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani* memiliki fitur beberapa menu yaitu pada sisi admin terdapat menu manajemen siswa, manajemen guru, manajemen batasan (himpunan *fuzzy*),

manajemen nilai/kriteria, manajemen bobot mapel, manajemen laporan penjurusan. Pada sisi Kepala Sekolah terdapat menu login, manajemen batas nilai, dan dapat melihat hasil laporan penjurusan. Sedangkan pada sisi siswa dapat melakukan login dengan nis masing-masing dan dapat memasukkan angka minat untuk masuk ke jurusan ipa. Disisi guru hanya dapat melihat hasil laporan penjurusan.

2. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan pengujian fungsionalitas (*black box*) yang telah dilakukan pada keenam fungsi diatas yang meliputi fungsi login, fungsi input siswa, fungsi input guru, fungsi input nilai/kriteria, fungsi input minat dan fungsi batas nilai pada Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa SMA Negeri 1 Jatisrono ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi penjurusan siswa ini telah berjalan cukup optimal, hal ini dapat ditunjukkan melalui menu-menu yang telah berjalan sesuai fungsionalnya.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan pengujian validitas yang telah dilakukan pada Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa SMA Negeri 1 Jatisrono ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem penjurusan siswa ini sudah *valid*. Hal ini dapat kita lihat hasil yang di dapatkan dari keluaran sistem sama dengan perhitungan manual dengan menggunakan Algoritma *Fuzzy Mamdani*.

5.2 Saran

1. Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono dengan Algoritma *Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani* belum dilengkapi fasilitas *backup* dan *restore*, sehingga apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan maka tetap memiliki data cadangan.
2. Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa di SMA Negeri 1 Jatisrono dengan Algoritma *Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani* dapat memberikan alternatif terbaik dalam menjuruskan siswa, namun masih terdapat penilaian yang bersifat subjektif dan diharapkan dalam penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode

yang lain sebagai bahan pembandingan sehingga alternative yang dihasilkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sanders, Donald H. *Computer Today*, USA:McGraw-Hill Inc, 1985.
- [2] Turban. E. 2005 . *Decision Support System and Intelligent Systems Edisi 7*. Jilid 2 . Penerbit : Andi Offset, Yogyakarta.
- [3] Kusumadewi, S. Dan H. Purnomo., 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [4] Kusumadewi, S., 2002, *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box MathLab*. Graha Ilmu: Yogyakarta.