

Model Deteksi Autis Secara Dini Berdasarkan Pendekatan Logika Fuzzy Inference System Metode Mamdani

Ahmad Al Kaafi

Program Studi Manajemen Informatika, AMIK BSI Tegal

ahmad.akf@bsi.ac.id

ABSTRACT - Autism is a disorder in children who have speech and a different way of communicating with other children his age were caused by developmental abnormalities of the nervous system. The term autism was first introduced by Leo Kanner in 1943. It used to autism is considered to be a lifelong disorder that can not be handled, but today many are aware that the handling of the symptoms of autism as early as possible can bring remarkable changes impact on children's development who have it. To check whether a child has autism or not, to use international standards on autism. ICD-10 (International Classification of Diseases) in 1993 and DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual) in 1994 to formulate criteria for the diagnosis of Autism Infantil with the same content, which is currently used throughout the world. Fuzzy logic can be used in diagnosing autis early childhood. Fuzzy Inference System (FIS) is a model Mamdani Mamdani fuzzy reasoning system that can be applied in the process of diagnosing autis in children of various criteria for patient characteristics. Using a data processing application logic while Mamdani FIS decision support systems using MATLAB toolbox R2011b. The result of this study is to diagnose autis decision support early childhood Mamdani FIS approach is more precise and efficient.

Keywords: Diagnoses Of Autism, Fuzzy Inference System MethodMamdani.

ABSTRACT - Autism is a disorder in children who have speech and a different way of developmental abnormalities of the nervous system. The term autism was first introduced by Leo Kanner in 1943. It used to be autonomous as it is possible to bring a remarkable change impact on children's development who have it. To check whether a child has autism or not, to use international standards on autism. ICD-10 (International Classification of Diseases) in 1993 and DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual) in 1994 to formulate criteria for the diagnosis of Autism Infantil with the same content, which is currently used throughout the world. Fuzzy logic can be used in diagnosis autis early childhood. Fuzzy Inference System (FIS) is a model Mamdani Mamdani fuzzy reasoning system that can be applied in the process of diagnosing autism in children of various criteria for patient characteristics. Using a data processing application logic while MIS FIS decision support systems using MATLAB toolbox R2011b. The result of this study is to diagnose autism decision support early childhood Mamdani FIS approach is more precise and efficient.

Keywords: Diagnoses Of Autism, Fuzzy Inference System MethodMamdani.

1. PENDAHULUAN

Autisme adalah suatu hambatan mental pada anak untuk bertumbuh kembang sehingga anak tersebut sukar bersosialisasi. Diagnosis autisme sewajarnya ditangani oleh orang yang ahli dalam tumbuh kembang anak atau pakar dibidangnya, akan tetapi orang tua juga bisa mendiagnosa awal kemungkinan autis pada anak dengan mengamati tingkah laku anak dalam aktifitas sehari-hari, baik dalam cara berkomunikasi, cara bersosialisasi dengan anak seumurannya dan kemampuan anak untuk berimajinasi, menurut (Tutik, dkk:2009).

Dahulu autis ini sering dianggap sebuah gangguan seumur hidup yang sukar ditangani, akan tetapi saat ini telah banyak yang mengetahui bahwa pengindikasian dari awal gejala autis dapat memberikan manfaat yang bagus untuk pertumbuhan mental seorang anak yang terkenanya.

Proses diagnosa autis memanfaatkan *Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani* dengan mengolah data sehingga dapat memberikan keputusan yang lebih akurat, singkat dan efisien. Dengan FIS Metode Mamdani untuk menghasilkan keluaran diperlukan empat langkah, yaitu dibentuknya himpunan *fuzzy*, dibentuknya *rules*, dibentuknya aplikasi fungsi implikasi dan petunjuk kesimpulan serta hasil konversi kesimpulan. Diharapkan proses penilaian menggunakan FIS Metode Mamdani kemudian diaplikasikan menggunakan Toolbox Matlab R2011b dapat dijadikan sebagai pendukung pengambilan keputusan. Parameter gejala autis sejak awal pada anak berdasarkan empat kriteria yaitu, Interaksi Sosial (IS), Komunikasi Sosial (KS), Pola Perilaku (PP) dan Pola Bermain (PB).

2. KERANGKA PEMIKIRAN

Menurut Veskarisyanti (2008:17) “autis dapat dikatakan bagian kelompok dari gangguan pada anak yang ditandai mengemukanya kendala dan ketertinggalan di bidang kognitif, tata bicara, bersosialisasi dan tingkah lakunya”.

“Autis merupakan sebagian bentuk gangguan perkembangan, berupa kewananan gejala dampak munculnya kelainan syaraf-syaraf tertentu yang mengakibatkan fungsi otak tidak bekerja secara normal sehingga berdampak pada tumbuh kembang, kemampuan berkomunikasi dan kemampuan bersosialisasi seseorang” menurut Sunu (2012:7).

“Autis merupakan suatu kondisi anak yang bertingkah sekehendaknya sendiri baik cara berpikir maupun bertingkah laku” menurut Yatim (2007: 10).

Dari beberapa pendapat diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa autis merupakan salah satu keeksentrikan pada anak yang memiliki kemampuan berkomunikasi yang berbeda dengan anak sebayanya yang disebabkan tidak maksimalnya sistem saraf dalam berkembang.

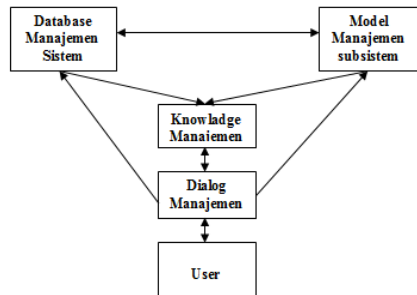
Agar dapat memastikan apakah anak tersebut menderita autis atau tidak, dapat digunakan standar internasional tentang autis. ICD (International Classification of Diseases)-10 di tahun 1993 dan di tahun 1994 DSM(Diagnostic and Statistical Manual)-IV merumuskan ciri suatu gejala Autis Infantil, yang sampai sekarang masih dipraktikan oleh seluruh dunia, dengan ciri-cirinya sebagai berikut:

1. Hambatan kualitatif berinteraksi sosial.
Ada beberapa indikator dalam memenuhi standar hambatan kualitatif berinteraksi sosial, minimal harus ada dua dari gejala-gejala ini antara lain:
 - a. Tidak mampu menjalin interaksi sosial yang cukup memadai, seperti:kurangnya bertatap mata , ekspresi wajah datar dan perilaku kurang terfokus
 - b. Tidak mampu bermain bersama dengan anak seusianya
 - c. Tidak peka apa yang orang lain rasakan
 - d. Kurang dapat berinteraksi sosial dan emosional yang timbal balik
2. Hambatan kualitatif berkomunikasi. Minimal harus ada satu dari gejala-gejala di bawah ini:
 - a. Beberapa parameter dalam memenuhi kriteria hambatan kualitatif berkomunikasi,

- b. Perkembangan bicara terlambat atau sama sekali tidak meningkat (tidak adanya usaha anak untuk melakukan komunikasi secara non-verbal)
 - c. Saat anak berbicara bukan digunakan untuk berkomunikasi.
 - d. Selalu berbicara dengan bahasa yang sulit dipahami dan selalu diulang
 - e. Dalam bermain kurang bervariasi dan imajinatif, serta kurang dapat meniru.
3. Adanya suatu prototipe yang dipertahankan dan sering berulang dalam perilaku, minat, dan kegiatan.
Beberapa indikator dalam memenuhi kriteria suatu prototipe yang dipertahankan dan sering berulang dalam perilaku, minat, dan kegiatan, minimal harus ada satu dari beberapa gejala ini antara lain:
 - a. Mempertahankan satu atau beberapa keinginan dengan cara yang sangat unik dan berlebihan.
 - b. Tertuju pada suatu aktifitas yang sering dilakukan
 - c. Ada gerakan-gerakan aneh yang khas dan sering diulang.
 - d. Terpatir pada bagian-bagian benda.
 4. Adanya keterlambatan dalam adaptasi, berbicara dan teknis bermain yang kurang bervariasi sebelum tiga tahun. Indikator dalam memenuhi standar teknis bermain yang kurang bervariasi, minimal harus ada satu dari beberapa gejala ini antara lain:
 - a. Tidak bermain seperti anak-anak pada umumnya atau anak seusianya.
 - b. Tidak bermain sesuai dengan kegunaannya, seperti sepeda dibalik lalu rodanya diputar-putar.
 - c. Menyenangi benda-benda yang berputar, seperti: kipas angin, roda sepeda.
 - d. Sangat erat dengan benda-benda tertentu yang sering dipegang dan dibawa-bawa.

Michael S. Scott Morton pertama kali menggunakan istilah "management decision system" atau yang umum dikenal dengan Konsep Decision Support System (DSS) pada awal tahun 1970. Konsep ini merupakan sebuah mekanisme yang berbasis pada penggunaan data dan model untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang tidak terstruktur. Berdasarkan pendapat para ahli penulis dapat menyimpulkan bahwa "sistem pendukung keputusan atau SPK sebagai alat bantu bagi pengambil keputusan tetapi tidak menggantikannya, hanya dapat menyajikan informasi dan memberikan perkiraan kepada

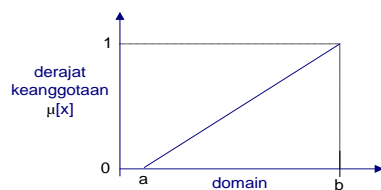
pengguna informasi dalam melakukan pengambilan keputusan. SPK yang handal harus dapat mengeksplorasi informasi dari database, melakukan analisis dan memberikan hasil dalam bentuk yang mudah dipahami serta mudah digunakan”.



Gambar 2.1. Bentuk Elemen(Unsur-Unsur) SPK.

Menurut Budiharto (2008:164) Logika fuzzy adalah "logika samar yang berhadapan langsung dengan konsep kebenaran sebagian, bahwa logika klasik dalam sesuatu hal dapat diungkapkan dengan binary 0 atau 1 sementara. Logika fuzzy dimungkinkan adanya nilai antara 0 sampai dengan 1.

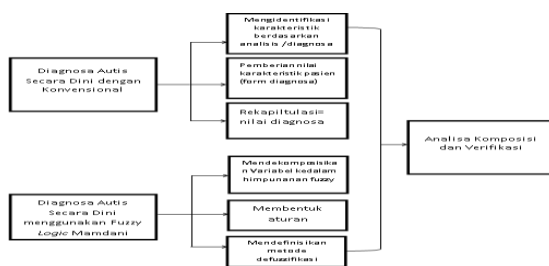
Beberapa istilah yang digunakan dalam fuzzy menurut Ayuningtiyas (2007:2), Variabel Fuzzy, Himpunan Fuzzy, Himpunan Kelasik (Crisp), Derajat Keanggotaan atau Degree of membership.



Gambar 2.2. Grafik Derajat Keanggotaan.

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x - a) / (b - a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases}$$

Gambar 2.3. Rumus Fungsi Keanggotaan.



Gambar 2.4. Bentuk Kerangka Pemikiran.

Diduga dapat menganalisa dan membangun prototipe sistem aplikasi untuk mendiagnosa autis secara dini pada anak dengan menggunakan Metode Logika Fuzzy Inference System (FIS) sehingga dapat mempermudah dalam mengambil keputusan dalam mendiagnosa awal

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ini, bisa dikategorikan bentuk penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen ini sebagai sistem penunjang keputusan untuk deteksi autis secara dini pada anak dengan pendekatan Logika Fuzzy Inference System Model Mamdani. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari RSIA. RP.Soeroso sedangkan data sekunder diperoleh melalui kepustakaan dan tulisan ilmiah yang serupa.

3.1. Tahapan Analisis Data dan Penerapan Logika FIS Mamdani Dalam Deteksi Autis

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan data dari RSIA. RP.Soeroso yang berkaitan dengan deteksi autis secara dini pada anak. Pengembangan software berbasis Grapical User Interface (GUI) menggunakan Toolbox Matlab R2011b sebagai sistem pendukung keputusan. Penyebaran kuesioner pada saat penerapan SPK sebagai tolak ukur tercapainya penelitian ini. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan 4 tahapan, yaitu : dibentuknya himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, petunjuk kesimpulan dan hasil konversi kesimpulan

3.1.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy(Fuzzifikasi)

Dalam proses deteksi autis memerlukan 5 kriteria. Berbagai kriteria inilah yang disebut sebagai variabel input fuzzy. Berdasarkan penelitian di RSIA. RP.Soeroso, variabel masukkan dalam pendeteksian autis, Interaksi Sosial (IS), Komunikasi Sosial (KS), Pola Perilaku (PP) dan Pola Bermain (PB).

Tabel 3.1. Himpunan Input Fuzzy Deteksi Autis Secara Dini

No tas i	Varia bel	Himpuna n Fuzzy	Domai n	Fungsi Keanggota an	Paramete r
A	IS	Sedikit	[0, 16]	Bahu Kiri	[0;2;16]
		Banyak	[2, 16]	Bahu Kanan	[2;16;16]
B	KS	Sedikit	[0, 14]	Bahu Kiri	[0;1;14]

		Banyak	[1, 14]	Bahu Kanan	[1;14;14]
C	PP	Sedikit	[0, 12]	Bahu Kiri	[0;1;12]
		Banyak	[1, 12]	Bahu Kanan	[1;12;12]
D	PB	Sedikit	[0, 10]	Bahu Kiri	[0;1;10]
		Banyak	[1, 10]	Bahu Kanan	[1;10;10]
X	Hasil	Normal	[0,6]	Bahu Kiri	[0,6;16]
		Autis	[6,16]	Bahu Kanan	[6,16;16]

3.1.2 Aplikasi fungsi implikasi

Setelah dibentuknya himpunan fuzzy, maka dilakukan pembentukan aturan fuzzy atau rule. Aturan-aturan dibentuk untuk mengemukakan hubungan antara masukan dan keluaran. Tiap aturan merupakan suatu keterkaitan. Fungsi yang digunakan untuk menghubungkan antara beberapa masukan adalah fungsi AND dan yang memetakan antara masukan-keluaran adalah IF-THEN.

Aturan fuzzy dalam format if then menggunakan Model Mamdani dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ AND } (x_2 \text{ is } A_2), \dots, \text{ AND } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } y \text{ is } B$$

Keterangan : - x1 is A1 disebut anteseden
 - y is B disebut konsekuen.
 - x dan y adalah saklar linguistik
 - A dan B adalah variabel

Setelah membentuk aturan, maka dilakukan membentukana aplikasi fungsi implikasi. Fungsi implikasi yang digunakan adalah perinatah atau fungsi MIN. Fungsi implikasi MIN merupakan tingkat keanggotaan yang didapat sebagai konsistensi dari proses ini adalah nilai minimum dari variabel-variabel masukan untuk mendapatkan cakupan area fuzzy pada variabel hasil untuk masing-masing aturan yang digunakan.

3.1.3. Komposisi Aturan(Fungsi)

Pada saat menghitung komposisi aturan fungsi implikasi digunakan fungsi MAX yaitu dengan cara mengambil nilai maksimum dari masukan aturan kemudian menggabungkan area fuzzy masing - masing aturan dengan fungsi OR. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$$

Keterangan:
 $\mu_{sf}[xi]$ = value fungsi keanggotaan penyelesaian fuzzy sampai kaidah ke-i;
 $\mu_{kf}[xi]$ = value fungsi keanggotaan konsistensi fuzzy kaidah ke-i;

3.1.4. Proses Defuzifikasi

Proses defuzifikasi adalah mengonversikan fuzzy keluaran menjadi nilai pasti berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.

Dalam menghitung defuzzifikasi penulis menggunakan metode centroid dan bisektor dengan rumus sebagai berikut:

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

Keterangan=
 - $\pi(z_j)$: Minimum derajat keanggotaan di fungsi implikasi
 - z_j : nilai maksimum dari output aturan
 - Z^* : Hasil nilai defuzzifikasi atau hasil akhir

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tahapan analisa data dengan menggunakan Logika FIS Model Mamdani sebagai berikut:

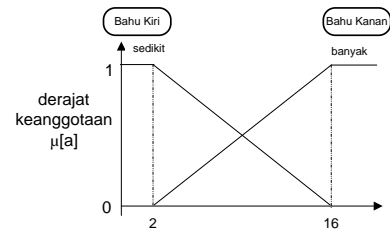
4.1.1. Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi)

Proses fuzzifikasi berfungsi untuk mengkonversikan masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (crisp input) ke dalam bentuk kerangka masukan logika fuzzy.

Tabel 4.1
Variabel Input dan Output Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel
Variabel input fuzzy	Interaksi Sosial
	Komunikasi Sosial
	Pola Perilaku
	Pola Bermain
Variabel output fuzzy	Hasil Diagnosa

Representasi dengan grafik sebagai berikut:



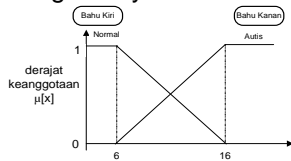
Gambar 4.1. Grafik Fungsi Keanggotaan Variabel

Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel diagnosa autis pada anak secara dini sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Sedikit}} [a] = \begin{cases} 1; & a \leq 2 \\ \frac{(16-a)}{(16-2)}; & 2 \leq a \leq 16 \\ 0; & a \geq 16 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Banyak}} [a] = \begin{cases} 0; & a \leq 2 \\ \frac{(a-2)}{(16-2)}; & 2 \leq a \leq 16 \\ 1; & a \geq 16 \end{cases}$$

Himpunan fuzzy hasil diagnosa deteksi autis secara dini diperoleh berdasarkan klasifikasi pada penilaian kareakteristik pasien yang kemudian direpresentasikan menggunakan himpunan fuzzy. Pada variabel hasil diagnosa deteksi autis secara dini didefinisikan dua himpunan fuzzy, yaitu Normal dan Autis. Untuk merepresentasikan variabel hasil diagnosa deteksi autis secara dini digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan fuzzy dengan katagori Normal dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan fuzzy dengan katagori Autis. Berikut Bentuk grafiknya:



Gambar 4.2. Grafik Fungsi Keanggotaan Hasil Diagnosa Deteksi Autis

Ekspresi untuk fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel hasil diagnosa deteksi autis sebagai berikut:

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 6 \\ \frac{(16-x)}{(16-6)}; & 6 \leq x \leq 16 \\ 0; & x \geq 16 \end{cases}$$

$$\mu_{Autis} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(16-6)}; & 6 \leq x \leq 16 \\ 1; & x \geq 16 \end{cases}$$

Berdasarkan sampel data rumah sakit, proses untuk menghitung derajat keanggotaan dapat diilustrasikan dengan contoh data kedua yang mempunyai Nilai Interaksi Sosial = 2, Nilai Komunikasi Sosial = 2, Nilai Pola Perilaku = 2, dan Nilai Pola Bermain = 2.

Tabel 4.2.

Tabel Sampel Data Pasien

No	Kode Pasien	Interaksi Sosial	Komunikasi Sosial	Pola Perilaku	Pola Bermain	Derajat Keanggotaan							
						IS		KS		PP		PB	
1	RM0001	2	2	2	2	1	0	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
2	RM0002	1	1	1	1	1,0714	-0,071	1	0	1	0	1	0
3	RM0003	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
4	RM0004	8	8	4	7	0,5714	0,4286	0,4615	0,5385	0,7273	0,2727	0,3333	0,6667
5	RM0005	8	6	6	4	0,5714	0,4286	0,6154	0,3846	0,5455	0,4545	0,6667	0,3333
6	RM0006	2	1	1	2	1	0	1	0	1	0	0,8889	0,1111
7	RM0007	1	2	1	1	1,0714	-0,071	0,9231	0,0769	1	0	1	0
8	RM0008	2	1	3	1	1	0	1	0	0,8182	0,1818	1	0
9	RM0009	1	1	4	1	1,0714	-0,071	1	0	0,7273	0,2727	1	0
10	RM0010	8	12	5	4	0,5714	0,4286	0,1538	0,8462	0,6364	0,3636	0,6667	0,3333
11	RM0011	2	1	2	4	1	0	1	0	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
12	RM0012	4	2	1	4	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	1	0	0,6667	0,3333
13	RM0013	1	1	4	4	1,0714	-0,071	1	0	0,7273	0,2727	0,6667	0,3333
14	RM0014	9	9	6	7	0,5	0,5	0,3846	0,6154	0,5455	0,4545	0,3333	0,6667
15	RM0015	1	1	1	2	1,0714	-0,071	1	0	1	0	0,8889	0,1111
16	RM0016	4	1	2	2	0,8571	0,1429	1	0	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
17	RM0017	2	2	2	4	1	0	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
18	RM0018	1	1	1	2	1,0714	-0,071	1	0	1	0	0,8889	0,1111
19	RM0019	1	2	1	1	1,0714	-0,071	0,9231	0,0769	1	0	1	0
20	RM0020	8	5	5	7	0,5714	0,4286	0,6923	0,3077	0,6364	0,3636	0,3333	0,6667
21	RM0021	8	6	11	6	0,5714	0,4286	0,6154	0,3846	0,0909	0,9091	0,4444	0,5556

22	RM0022	1	2	1	1	1,0714	-0,071	0,9231	0,0769	1	0	1	0
23	RM0023	1	1	2	1	1,0714	-0,071	1	0	0,9091	0,0909	1	0
24	RM0024	4	4	1	1	0,8571	0,1429	0,7692	0,2308	1	0	1	0
25	RM0025	1	1	2	1	1,0714	-0,071	1	0	0,9091	0,0909	1	0
26	RM0026	2	1	1	2	1	0	1	0	1	0	0,8889	0,1111
27	RM0027	4	1	1	4	0,8571	0,1429	1	0	1	0	0,6667	0,3333
28	RM0028	3	1	1	1	0,9286	0,0714	1	0	1	0	1	0
29	RM0029	12	8	11	6	0,2857	0,7143	0,4615	0,5385	0,0909	0,9091	0,4444	0,5556
30	RM0030	2	4	2	4	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
31	RM0031	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
32	RM0032	4	2	1	1	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	1	0	1	0
33	RM0033	8	8	4	7	0,5714	0,4286	0,4615	0,5385	0,7273	0,2727	0,3333	0,6667
34	RM0034	4	1	1	1	0,8571	0,1429	1	0	1	0	1	0
35	RM0035	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
36	RM0036	1	1	1	2	1,0714	-0,071	1	0	1	0	0,8889	0,1111
37	RM0037	4	4	2	1	0,8571	0,1429	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	1	0
38	RM0038	12	7	9	3	0,2857	0,7143	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,7778	0,2222
39	RM0039	4	1	2	1	0,8571	0,1429	1	0	0,9091	0,0909	1	0
40	RM0040	4	1	3	2	0,8571	0,1429	1	0	0,8182	0,1818	0,8889	0,1111
41	RM0041	2	4	2	1	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	1	0
42	RM0042	4	2	2	3	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,7778	0,2222
43	RM0043	1	3	1	1	1,0714	-0,071	0,8462	0,1538	1	0	1	0
44	RM0044	2	4	2	2	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
45	RM0045	9	5	4	5	0,5	0,5	0,6923	0,3077	0,7273	0,2727	0,5556	0,4444
46	RM0046	11	4	5	5	0,3571	0,6429	0,7692	0,2308	0,6364	0,3636	0,5556	0,4444
47	RM0047	2	4	4	1	1	0	0,7692	0,2308	0,7273	0,2727	1	0
48	RM0048	4	2	2	1	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0
49	RM0049	2	1	2	1	1	0	1	0	0,9091	0,0909	1	0
50	RM0050	2	1	1	2	1	0	1	0	1	0	0,8889	0,1111
51	RM0051	2	2	1	1	1	0	0,9231	0,0769	1	0	1	0
52	RM0052	12	7	9	3	0,2857	0,7143	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,7778	0,2222
53	RM0053	2	1	2	1	1	0	1	0	0,9091	0,0909	1	0
54	RM0054	3	1	2	1	0,9286	0,0714	1	0	0,9091	0,0909	1	0
55	RM0055	8	7	6	6	0,5714	0,4286	0,5385	0,4615	0,5455	0,4545	0,4444	0,5556
56	RM0056	10	8	4	2	0,4286	0,5714	0,4615	0,5385	0,7273	0,2727	0,8889	0,1111
57	RM0057	8	7	9	2	0,5714	0,4286	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,8889	0,1111
58	RM0058	1	2	2	1	1,0714	-0,071	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0
59	RM0059	4	4	4	1	0,8571	0,1429	0,7692	0,2308	0,7273	0,2727	1	0
60	RM0060	2	4	2	4	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333

61	RM0061	9	8	7	7	0,5	0,5	0,4615	0,5385	0,4545	0,5455	0,3333	0,6667
62	RM0062	12	6	4	7	0,2857	0,7143	0,6154	0,3846	0,7273	0,2727	0,3333	0,6667
63	RM0063	8	6	8	8	0,5714	0,4286	0,6154	0,3846	0,3636	0,6364	0,2222	0,7778
64	RM0064	9	7	8	6	0,5	0,5	0,5385	0,4615	0,3636	0,6364	0,4444	0,5556
65	RM0065	4	4	5	1	0,8571	0,1429	0,7692	0,2308	0,6364	0,3636	1	0
66	RM0066	2	4	2	2	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
67	RM0067	5	8	2	6	0,7857	0,2143	0,4615	0,5385	0,9091	0,0909	0,4444	0,5556
68	RM0068	14	4	3	3	0,1429	0,8571	0,7692	0,2308	0,8182	0,1818	0,7778	0,2222
69	RM0069	4	1	1	2	0,8571	0,1429	1	0	1	0	0,8889	0,1111
70	RM0070	5	7	6	5	0,7857	0,2143	0,5385	0,4615	0,5455	0,4545	0,5556	0,4444
71	RM0071	4	6	4	4	0,8571	0,1429	0,6154	0,3846	0,7273	0,2727	0,6667	0,3333
72	RM0072	8	8	8	4	0,5714	0,4286	0,4615	0,5385	0,3636	0,6364	0,6667	0,3333
73	RM0073	2	4	2	4	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
74	RM0074	6	8	4	7	0,7143	0,2857	0,4615	0,5385	0,7273	0,2727	0,3333	0,6667
75	RM0075	10	7	7	7	0,4286	0,5714	0,5385	0,4615	0,4545	0,5455	0,3333	0,6667
76	RM0076	5	7	6	5	0,7857	0,2143	0,5385	0,4615	0,5455	0,4545	0,5556	0,4444
77	RM0077	4	1	4	2	0,8571	0,1429	1	0	0,7273	0,2727	0,8889	0,1111
78	RM0078	1	1	2	1	1,0714	-0,071	1	0	0,9091	0,0909	1	0
79	RM0079	6	7	7	7	0,7143	0,2857	0,5385	0,4615	0,4545	0,5455	0,3333	0,6667
80	RM0080	8	10	8	5	0,5714	0,4286	0,3077	0,6923	0,3636	0,6364	0,5556	0,4444
81	RM0081	4	2	2	1	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0
82	RM0082	9	6	7	4	0,5	0,5	0,6154	0,3846	0,4545	0,5455	0,6667	0,3333
83	RM0083	4	1	3	1	0,8571	0,1429	1	0	0,8182	0,1818	1	0
84	RM0084	10	9	8	8	0,4286	0,5714	0,3846	0,6154	0,3636	0,6364	0,2222	0,7778
85	RM0085	12	8	11	6	0,2857	0,7143	0,4615	0,5385	0,0909	0,9091	0,4444	0,5556
86	RM0086	2	2	2	1	1	0	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0
87	RM0087	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
88	RM0088	4	1	4	2	0,8571	0,1429	1	0	0,7273	0,2727	0,8889	0,1111
89	RM0089	9	9	10	6	0,5	0,5	0,3846	0,6154	0,1818	0,8182	0,4444	0,5556
90	RM0090	8	7	8	8	0,5714	0,4286	0,5385	0,4615	0,3636	0,6364	0,2222	0,7778
91	RM0091	9	9	6	3	0,5	0,5	0,3846	0,6154	0,5455	0,4545	0,7778	0,2222
92	RM0092	4	1	4	4	0,8571	0,1429	1	0	0,7273	0,2727	0,6667	0,3333
93	RM0093	2	2	2	2	1	0	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
94	RM0094	12	7	9	3	0,2857	0,7143	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,7778	0,2222
95	RM0095	4	2	2	2	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
96	RM0096	4	4	2	1	0,8571	0,1429	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	1	0
97	RM0097	12	7	9	3	0,2857	0,7143	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,7778	0,2222
98	RM0098	2	2	1	4	1	0	0,9231	0,0769	1	0	0,6667	0,3333
99	RM0099	8	8	6	3	0,5714	0,4286	0,4615	0,5385	0,5455	0,4545	0,7778	0,2222

100	RM0100	3	1	1	1	0,9286	0,0714	1	0	1	0	1	0
101	RM0101	3	2	4	4	0,9286	0,0714	0,9231	0,0769	0,7273	0,2727	0,6667	0,3333
102	RM0102	8	7	9	3	0,5714	0,4286	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,7778	0,2222
103	RM0103	6	3	2	4	0,7143	0,2857	0,8462	0,1538	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
104	RM0104	8	4	6	3	0,5714	0,4286	0,7692	0,2308	0,5455	0,4545	0,7778	0,2222
105	RM0105	4	1	4	2	0,8571	0,1429	1	0	0,7273	0,2727	0,8889	0,1111
106	RM0106	10	7	9	7	0,4286	0,5714	0,5385	0,4615	0,2727	0,7273	0,3333	0,6667
107	RM0107	3	2	4	4	0,9286	0,0714	0,9231	0,0769	0,7273	0,2727	0,6667	0,3333
108	RM0108	3	1	1	1	0,9286	0,0714	1	0	1	0	1	0
109	RM0109	8	8	8	4	0,5714	0,4286	0,4615	0,5385	0,3636	0,6364	0,6667	0,3333
110	RM0110	8	5	3	3	0,5714	0,4286	0,6923	0,3077	0,8182	0,1818	0,7778	0,2222
111	RM0111	15	10	8	4	0,0714	0,9286	0,3077	0,6923	0,3636	0,6364	0,6667	0,3333
112	RM0112	4	3	5	2	0,8571	0,1429	0,8462	0,1538	0,6364	0,3636	0,8889	0,1111
113	RM0113	1	4	4	5	1,0714	-0,071	0,7692	0,2308	0,7273	0,2727	0,5556	0,4444
114	RM0114	2	7	1	2	1	0	0,5385	0,4615	1	0	0,8889	0,1111
115	RM0115	2	4	6	1	1	0	0,7692	0,2308	0,5455	0,4545	1	0
116	RM0116	4	4	2	4	0,8571	0,1429	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
117	RM0117	6	7	7	7	0,7143	0,2857	0,5385	0,4615	0,4545	0,5455	0,3333	0,6667
118	RM0118	2	2	2	2	1	0	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
119	RM0119	3	2	4	4	0,9286	0,0714	0,9231	0,0769	0,7273	0,2727	0,6667	0,3333
120	RM0120	2	2	2	4	1	0	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	0,6667	0,3333
121	RM0121	2	3	3	2	1	0	0,8462	0,1538	0,8182	0,1818	0,8889	0,1111
122	RM0122	4	2	2	1	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0
123	RM0123	10	7	8	8	0,4286	0,5714	0,5385	0,4615	0,3636	0,6364	0,2222	0,7778
124	RM0124	3	3	1	4	0,9286	0,0714	0,8462	0,1538	1	0	0,6667	0,3333
125	RM0125	2	4	2	2	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
126	RM0126	9	7	10	2	0,5	0,5	0,5385	0,4615	0,1818	0,8182	0,8889	0,1111
127	RM0127	6	7	7	7	0,7143	0,2857	0,5385	0,4615	0,4545	0,5455	0,3333	0,6667
128	RM0128	4	1	1	2	0,8571	0,1429	1	0	1	0	0,8889	0,1111
129	RM0129	2	4	2	2	1	0	0,7692	0,2308	0,9091	0,0909	0,8889	0,1111
130	RM0130	4	2	2	1	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0
131	RM0131	4	1	1	2	0,8571	0,1429	1	0	1	0	0,8889	0,1111
132	RM0132	1	2	1	1	1,0714	-0,071	0,9231	0,0769	1	0	1	0
133	RM0133	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
134	RM0134	4	1	1	1	0,8571	0,1429	1	0	1	0	1	0
135	RM0135	4	2	2	1	0,8571	0,1429	0,9231	0,0769	0,9091	0,0909	1	0

4.1.2. Aplikasi fungsi implikasi

Setelah dibentuknya himpunan fuzzy, maka selanjutnya dibentuknya aturan-aturan

fuzzy. Aturan-aturan terbentuk untuk memberitahukan hubungan antara masukan

dan keluaran. Masing-masing aturan merupakan suatu implikasi.

Berdasarkan klasifikasi pada Indeks diagnosa autisme di RSIA. RP. Soeroseo, maka dapat dibentuk aturan-aturan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Aturan Fuzzy Dalam Diagnosa Autisme Secara Dini

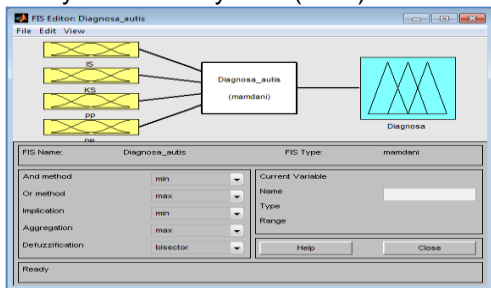
Aturan	Input				Output
	Interaksi Sosial	Komunikasi Sosial	Pola Perilaku	Pola Bermain	
Aturan 1	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Normal
Aturan 2	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	Normal
Aturan 3	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	Normal
Aturan 4	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	Normal
Aturan 5	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	Normal
Aturan 6	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	Normal
Aturan 7	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	Normal
Aturan 8	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	Normal
Aturan 9	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Autis
Aturan 10	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	Autis
Aturan 11	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	Autis
Aturan 12	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	Autis
Aturan 13	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	Autis
Aturan 14	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	Autis
Aturan 15	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	Autis
Aturan 16	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	Autis

4.2. Analisa dan Design Sistem

Implementasi dapat digambarkan sebagai sistem pendukung keputusan menggunakan Toolbox Matlab R2011b

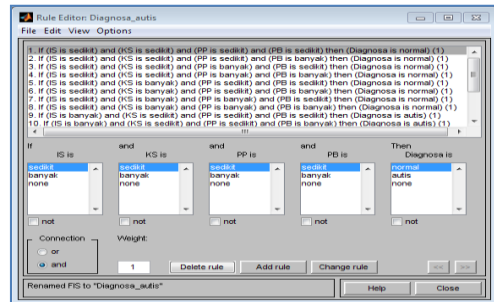
Toolbox Matlab R2011b memberikan layanan *Graphical User Interface (GUI)* untuk memudahkan dalam membentuk suatu sistem fuzzy, yaitu:

1. Fuzzy Inference system (FIS) Editor.



Gambar 4.3 Fuzzy Inference System (FIS) Editor

2. Membership Function editor
3. Rule Editor



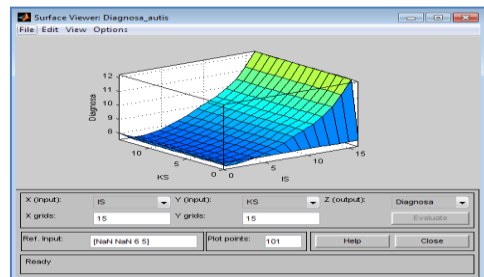
Gambar 4.4. Rule Editor Diagnosa Autisme

4. Rule Viewer



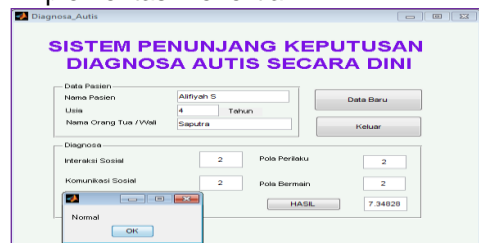
Gambar 4.5. Rule Viewer Hasil DiagnosaAutisme

5. Surface Viewer



Gambar 4.6. Surface Viewer Diagnosa Autisme

6. Implementasi Penelitian



Gambar 4.7. GUI Diagnosa Autisme

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dari tahap pertama sampai dengan pengujian penerapan FIS Model Mamdani untuk diagnosa

autis pada anak secara dini. Dengan metode yang digunakan, maka hasil simulasi Fuzzy dalam penelitian ini berbeda dengan perhitungan secara konvensional sehingga perlu ditinjau untuk cek lapangan apakah hasil yang didapat sesuai dengan perhitungan penilaian diagnosa autis pada anak secara dini menggunakan FIS Model Mamdani.

Hasil pengujian secara konvensional dari 135 anak, 29,6% anak menyandang autis dan 70,4% anak normal. Dalam hasil pengujian diagnosa autis menggunakan logika fuzzy dengan data yang sama menghasilkan 29,6% anak menyandang autis dan 70,4% anak normal maka hasil pengujian pola pada pengujian ini cukup optimal. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya ternyata penerapan FIS Model Mamdani tidak hanya berhasil dalam sistem pendukung keputusan peramalan cuaca, diagnosa penyakit jantung tetapi juga mampu mendeteksi diagnosa autis pada anak secara dini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Adeli, Ali dan Mehdi Neshat. 2010. A Fuzzy Expert System for eart Disease. IMECS 2010 Vol I.
- [2]. Ayuningtiyas, Ika Kurnianti, dkk. 2007. Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Kesehatan Balita Menggunakan Penalaran Fuzzy Mamdani. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007). Yogyakarta.
- [3]. Budiharto, Widodo. 2008. Membuat Sendiri Robot Cerdas-Edisi Revisi. Jakarta: PT.Alex Media Komputindo.
- [4]. Basyaib, Fachmi. 2006. Teori Pembuatan Keputusan. Jakarta : PT.Grasindo.
- [5]. Cannon, Joseph P., Perreault, Jr, William D., McCarthy, E Jerome. Pemasaran Dasar, Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [6]. Churchill, Jr Gilbert A. Dasar-dasar Riset Pemasaran, Jakarta: Erlangga, 2005.
- [7]. Djohan. 2009. Psikologi Musik. Yogyakarta : Best Publisher.
- [8]. Hapsari, Dian Puspita, dkk. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Cuaca Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani. Jurnal IPTEK Vol 16 No.1. ITS
- [9]. Kusrini. 2008. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. Yogyakarta : PT.Andi Offset.
- [10]. Kusumadewi, Sri. 2002. Analisa Desain Sistem Fuzzy menggunakan ToolBox Matlab. Edisi Pertama. Cetakan pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [11]. Laudon, Kenneth C and Laudon, Jane P. Sistem Informasi Manajemen, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [12]. Naba, Agus 2009. Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab. Yogyakarta: PT.Andi Offset
- [13]. Priyatna, Andri. 2010. Amazing Autism!. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- [14]. Ramza, Haryy. Dewanto, Yohanes. 2010. Teknik Pemrograman Manggunakan Matlab. Jakarta : PT.Grasindo
- [15]. Sharma, Priynka, dkk. 2013. International Journal of Information and Computer Technology. ITM University, Gwalior
- [16]. Sunu, Christopher. 2012. Panduan Mencegah Masalah Autisme: Unlocking Autisme. Yogyakarta: Lintangterbit
- [17]. Turban,E., Aronson,J.E., dan LiangTing,P., 2005. Decision Support Sitem and Intelligent Sitem. Edisi 7, Jilid 1, Versi Bahasa Indonesia, Andi Offset, Jogja
- [18]. Tutik, Gusti Ayu Kadek, Rosa Delima dan Umi Proboyekti. 2009. Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme. Jurnal Informatika, Volume 5 Nomor 2 , November 2009 : 46 – 59. Diambil dari: <http://ti.ukdw.ac.id/ojs/index.php/informatika/article/view/73/35>.(10 September 2012)
- [19]. Triyuniarta, Afiat,dkk. 2009. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Di Kota Yogyakarta. Seminar Nasional Informatika 2009(semnasIF2009).ISSN:1979-2328. Yogyakarta
- [20]. Veskarisyanti, Galih A. 2008. 12 Terapi Autis Paling Efektif & Hemat Untuk Autisme, Hiperaktif dan Retardasi Mental. Yogyakarta: Percetakan Galangpress.
- [21]. Widodo, Prabowo Pudjo. Handayanto, Rahmadya Trias. 2012. Penerapan Soft Computing Dengan Matlab. Edisi Revisi. Bandung : Rekayasa Sains
- [22]. Yatim, Faisal. 2007. Autisme: Suatu Gangguan Jiwa Pada Anak-anak. Jakarta : Pustaka Populer Obor.
- [23]. Zadeh, L. A. (1994, Maret). Fuzzy Logic, Neural Networks and Soft Computing. Communication of The ACM , pp. 77-84.