

SISTEM PAKAR DETEKSI AUTISME PADA ANAK USIA 3 - 6 TAHUN MENGUNAKAN *DEMPSTER SHAFER*

Zara Yunizar¹, Dewi Maritalia²

¹Dosen Program Studi Teknik Informatika FIKOM Universitas Almuslim

²Dosen Diploma III Kebidanan Universitas Almuslim

Email: rara107038018@gmail.com, dewi.maritalia@gmail.com

Diterima 03 Desember 2018/Disetujui 10 Desember 2018

ABSTRAK

Autisme merupakan salah satu gangguan tumbuh kembang yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang, kemampuan komunikasi dan interaksi sosial seorang anak. Penelitian ini bertujuan sebagai solusi yang dapat digunakan untuk mendiagnosa autisme pada anak melalui aplikasi sistem pakar diagnosa autisme pada anak usia 3-6 tahun. Melalui aplikasi ini, dapat diketahui apakah perubahan perilaku seorang anak merupakan gejala autisme atau merupakan tahapan perkembangan normal. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah metode *dempster shafer*. Adapun jumlah gejala yang digunakan dalam penelitian ini adalah 32 gejala dan 4 jenis autis, yaitu tidak autis, autis ringan, autis sedang dan autis berat. Dari hasil penelitian, diinputkan 6 gejala dan didapatkan kesimpulan bahwa anak tersebut menderita autis sedang dengan nilai probabilitas 0,41. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu orang tua untuk mendiagnosa kemungkinan autis pada anak lebih dini.

Kata kunci: *anak, autisme, dempster shafer, sistem pakar*

PENDAHULUAN

Autisme merupakan salah satu gangguan tumbuh kembang yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang, kemampuan komunikasi dan interaksi sosial seorang anak. Gejala autisme dapat terlihat dari adanya penyimpangan ciri-ciri tumbuh kembang anak secara normal (Danuatmaja, 2003). Rahayu (2015), menyatakan bahwa gejala autisme umumnya terlihat sebelum anak berusia 3 tahun. Gangguan autisme pada anak terlihat dalam bidang interaksi sosial, gangguan dalam komunikasi (verbal-non verbal), gangguan dalam perilaku, gangguan dalam emosi, gangguan dalam persepsi-sensorik. Selanjutnya, Danuatmaja (2003), menambahkan bahwa kondisi autisme pada anak akan menjadi permanen jika tidak ditangani saat dini. Kata autis berasal dari bahasa Yunani yaitu kata auto yang berarti sendiri, sehingga diasumsikan penderita autis hidup dalam dunianya sendiri.

Saat ini terdapat lebih dari 35 juta penderita autisme di dunia dan jumlahnya terus bertambah setiap tahun. Rata-rata, 6 dari 1000 orang di dunia mengidap autisme. Berdasarkan data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), terjadi peningkatan luar biasa terhadap prevalensi autis di Indonesia, dari 1 per 1000 penduduk menjadi 8 per 1000 penduduk tahun 2010 dan melampaui rata-rata dunia yaitu menjadi 6 per 1000 penduduk. Tahun 2015 diperkirakan lebih dari 12.800 anak Indonesia menyandang autisme dan 134.000 menyandang spektrum autisme (klinikautisme.com)

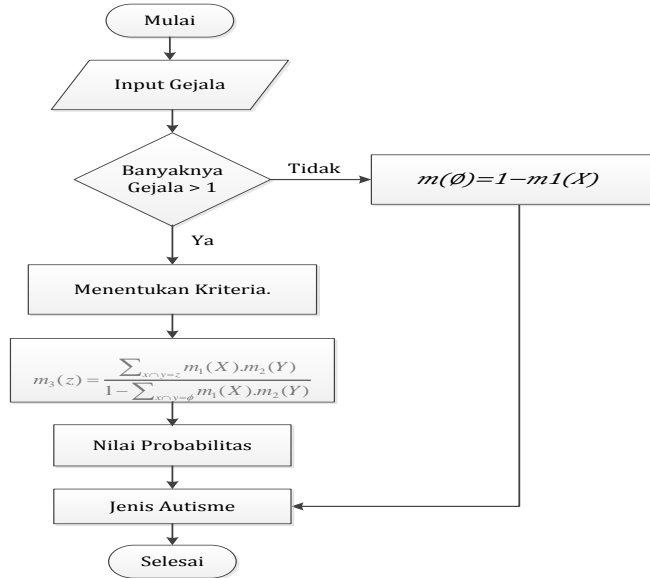
Salah satu solusi untuk mendiagnosa kemungkinan autisme pada anak adalah dengan melihat perubahan perilaku anak. Anak autisme berperilaku khas yang mencerminkan autisme, namun tidak semua perilaku yang mencirikan autisme pada anak dipersepsikan bahwa anak tersebut menderita autisme. Ada beberapa perilaku yang ditemukan pada anak autisme, namun ditemukan juga pada anak normal, sehingga hal ini menyulitkan orang tua mendiagnosa kemungkinan autisme pada anak. Beberapa penyebab meningkatnya jumlah penderita autis setiap tahun adalah masih rendahnya pengetahuan masyarakat soal autisme, terutama bagaimana mengenal gejala autisme pada anak dan menangani anak autis. Banyak masyarakat yang masih mengucilkan penderita autis, padahal jika ditangani sejak dini, penderita autis dapat hidup normal serta mandiri dimasyarakat tidak berbeda

Zara Yunizar, Dewi Maritalia -----

dengan orang lain. Solusi yang dapat dilakukan dalam mendeteksi dini autisme pada anak adalah melalui aplikasi sistem pakar diagnosa autisme pada anak usia 3-6 tahun, yang dapat membantu orang tua mendeteksi kemungkinan autisme pada anak melalui gejala yang diinputkan. Dengan adanya deteksi dini kemungkinan autisme pada anak, diharapkan anak autisme dapat ditangani lebih dini sehingga membantu mereka untuk hidup mandiri di masyarakat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode *dempster shafer*, dengan langkah kerja sebagai berikut:



HASIL DAN PEMBAHASAN

Autisme dapat didiagnosa melalui gejala-gejala yang terlihat pada seorang anak, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Data Gejala Autisme

No.	Kode Gejala	Gejala	Keterangan
1	A1	Tidak tertarik untuk bermain bersama teman atau lebih suka menyendiri	Interaksi Sosial
2	A2	Tidak ada atau sedikit kontak mata atau menghindari untuk bertatapan	
3	A3	Senang menarik tangan orang lain untuk melakukan apa yang ia inginkan, misalnya bila ingin meminta minum	
4	B1	Perkembangan bahasa lambat atau sama sekali tidak ada	
5	B2	Senang meniru atau membeo (<i>echolalia</i>); Jika senang meniru, dapat hafal benar kata-kata atau nyanyian tersebut tanpa mengerti artinya	Komunikasi (Bahasa dan Bicara)
6	B3	Anak tampak seperti tuli, sulit berbicara atau pernah berbicara tapi sirna	
7	B4	Mengoceh tanpa arti berulang-ulang, dengan bahasa yang tidak dapat dimengerti orang lain; Bicara tidak dipakai untuk alat berkomunikasi	
8	B5	Sulit berkomunikasi	
9	C1	Suka menggoyang-goyangkan tubuh	Perilaku Emosi
10	C2	Suka mengepakkan tangan seperti burung	
11	C3	Berputar-putar mendekati mata ke televisi	
12	C4	Lari/berjalan bolak balik	
13	C5	Melakukan gerakan yang diulang-ulang	
14	C6	Tidak suka pada perubahan	
15	C7	Duduk bengong dengan tatapan mata yang kosong	
16	C8	Sering marah-marah tanpa alasan yang jelas	
17	C9	Tertawa-tawa	
18	C10	Menangis tanpa alasan	
19	C11	Mengamuk tidak terkendali jika dilarang atau tidak diberikan keinginannya	
20	C12	Suka menyerang dan merusak	
21	C13	Berperilaku yang menyakiti dirinya sendiri	
22	C14	Tidak mempunyai empati dan tidak mengerti perasaan orang lain.	

23	D1	Tidak bermain seperti anak-anak pada umumnya	Pola Bermain
24	D2	Senang akan benda-benda yang berputar, seperti kipas angin, gasing	
25	D3	Tidak bermain sesuai fungsi mainan, misalnya sepeda dibalik lalu rodanya di putar-putar; tidak kreatif, tidak imajinatif	
26	D4	Lekat dengan benda tertentu yang dipegang terus dan dibawa kemana-mana.	
27	E1	Bila mendengar suara keras langsung menutup telinga	Gangguan Sensorik dan Motorik
28	E2	Sering menggunakan indera pencium dan perasanya, seperti senang mencium, menjilat mainan atau sesuatu benda	
29	E3	Sangat sensitif terhadap sentuhan, seperti tidak suka dipeluk	
30	E4	Tidak sensitif terhadap rasa sakit dan rasa takut	
31	F1	Perkembangan tidak sesuai seperti anak normal, khususnya keterampilan sosial, komunikasi dan kognisi	Perkembangan Terlambat atau tidak Normal.
32	F2	Mempunyai perkembangan yang normal awalnya, kemudian menurun bahkan sirna, misalnya pernah dapat bicara kemudian hilang.	

Berdasarkan gejala yang tampak, autisme digolongkan dalam 3 jenis. Namun beberapa gejala yang tampak seperti autisme juga terjadi pada anak yang tidak autis, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Data Penyakit

Kode	Jenis Autisme Pada Anak
P0	Tidak Autis
P1	Autis Ringan
P2	Autis Sedang
P3	Autis Berat

Selain data gejala dan jenis autisme, dalam metode *dempster shafer* dibutuhkan juga data relasi gejala dan jenis autisme. Berikut tabel relasi yang digunakan, nilai bobot didapatkan dari seorang pakar:

Tabel 3. Relasi Gejala dan Jenis Autisme

Kode Gejala	Kode Jenis Autisme Pada Anak			
	P0	P1	P2	P3
A1	0,3	0,8	0,4	
A2			0,6	0,8
A3	0,3	0,4	0,8	
B1		0,4	0,6	0,8
B2		0,4	0,8	0,6
B3			0,6	0,8
B4			0,8	0,6
B5	0,3	0,8	0,6	
C1	0,3	0,8	0,6	
C2	0,3		0,8	0,6
C3	0,3	0,8	0,6	
C4	0,3		0,8	0,6
C5	0,3	0,8	0,6	
C6			0,8	0,6
C7			0,4	0,8
C8	0,3		0,4	0,8
C9			0,4	0,8
C10			0,4	0,8
C11	0,3		0,4	0,8
C12			0,4	0,8
C13		0,8	0,6	
C14			0,6	0,8
D1	0,3	0,8	0,6	
D2	0,3	0,8	0,6	
D3	0,3	0,8	0,6	
D4	0,3	0,8	0,6	
E1			0,8	0,6
E2	0,3	0,8	0,6	
E3			0,8	0,6
E4			0,8	0,6
F1			0,4	0,8
F2			0,4	0,8

Metode sistem pakar penelitian adalah *dempster shafer*. Adapun langkah-langkah penentuan hasil keputusan pakar dalam penentuan diagnosa jenis autime berdasarkan metode *dempster shafer* adalah:

1. Menginputkan Gejala

Tabel 4. Gejala yang diinputkan

No.	Kode Gejala	Gejala
1	A1	Tidak tertarik untuk bermain bersama teman atau lebih suka menyendiri
2	A2	Tidak ada atau sedikit kontak mata, atau menghindari untuk bertatapan
3	B2	Senang meniru atau membeo (echolalia); Bila senang meniru, dapat hafal betul kata-kata atau nyanyian tersebut tanpa mengerti artinya
4	B3	Anak tampak seperti tuli, sulit berbicara, atau pernah berbicara tapi sirna
5	C5	Melakukan gerakan yang diulang-ulang
6	C6	Tidak suka pada perubahan

2. Menentukan Nilai Probabilitas Gejala terhadap Jenis Autisme

a. Gejala 1, diketahui bahwa gejala 1 dialami oleh jenis autis P0, P1 dan P2 (tabel 3), maka nilai probabilitas untuk setiap jenis autis adalah:

$$P0 : P(1|0) = 0,3 \quad P1 : P(1|1) = 0,8 \quad P2 : P(1|2) = 0,4$$

$$\text{Maka } P(1|0,1,2) = m1 = 0,3 * 0,8 * 0,4 = 0,10$$

b. Gejala 2, diketahui bahwa gejala 2 dialami oleh jenis autis P2 dan P3 (tabel 3), maka nilai probabilitas untuk setiap jenis autis adalah:

$$P2 : P(2|2) = 0,6 \quad P3 : P(2|3) = 0,8$$

$$\text{Maka } P(2|2,3) = m2 = 0,6 * 0,8 = 0,48$$

c. Gejala 3, diketahui bahwa gejala 3 dialami oleh jenis autis P1, P2 dan P3 (tabel 3), maka nilai probabilitas untuk setiap jenis autis adalah:

$$P1 : P(3|1) = 0,4 \quad P2 : P(3|2) = 0,8 \quad P3 : P(3|3) = 0,6$$

$$\text{Maka } P(3|0,1,2,3) = m3 = 0,4 * 0,8 * 0,6 = 0,19$$

d. Gejala 4, diketahui bahwa gejala 4 dialami oleh jenis autis P2 dan P3 (tabel 3), maka nilai probabilitas untuk setiap jenis autis adalah:

$$P2 : P(4|2) = 0,6 \quad P3 : P(4|3) = 0,8$$

$$\text{Maka } P(4|2,3) = m4 = 0,6 * 0,8 = 0,48$$

e. Gejala 5, diketahui bahwa gejala 5 dialami oleh jenis autis P0, P1 dan P2 (tabel 3), maka nilai probabilitas untuk setiap jenis autis adalah:

$$P0 : P(5|0) = 0,3 \quad P1 : P(5|1) = 0,8 \quad P2 : P(5|2) = 0,6$$

$$\text{Maka } P(5|0,1,2) = m5 = 0,3 * 0,8 * 0,6 = 0,14$$

f. Gejala 6, diketahui bahwa gejala 6 dialami oleh jenis autis P2 dan P3 (tabel 3), maka nilai probabilitas untuk setiap jenis autis adalah:

$$P2 : P(6|2) = 0,8 \quad P3 : P(6|3) = 0,6$$

$$\text{Maka } P(6|2,3) = m6 = 0,8 * 0,6 = 0,48$$

3. Menghitung Nilai Kepastian dengan menggunakan *Dempster's Rule of Combination*:

$$m_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{x \cap y = \phi} m_1(X).m_2(Y)}$$

Keterangan:

$m_1(X)$ adalah *mass function* dari *evidence X*

$m_2(Y)$ adalah *mass function* dari *evidence Y*

$m_3(Z)$ adalah *mass function* dari *evidence Z*

Dari langkah 2, diperoleh nilai probabilitas kepastian setiap gejala, lalu dicari nilai non kepastian yang dinotasikan dengan $m(\Theta)$ dengan melakukan pengurangan nilai kepastian setiap gejala.

Gejala 1 (Tidak tertarik untuk bermain bersama teman atau lebih suka menyendiri)

$$\begin{aligned} m1(0, 1, 2) &= 0,10 \\ m1(\Theta) &= 1 - m1(0, 1, 2) \\ &= 1 - 0,10 \\ &= 0,90 \end{aligned}$$

Gejala 2 (Tidak ada atau sedikit kontak mata, atau menghindar untuk bertatap)

$$\begin{aligned} m2(2, 3) &= 0,48 \\ m2(\Theta) &= 1 - m2(2, 3) \\ &= 1 - 0,48 \\ &= 0,52 \end{aligned}$$

Gejala 3 (Senang meniru atau membeo (*echolalia*); Bila senang meniru, dapat hafal benar kata-kata atau nyanyian tersebut tanpa mengerti artinya)

$$\begin{aligned} m3(1, 2, 3) &= 0,19 \\ m3(\Theta) &= 1 - m3(1, 2, 3) \\ &= 1 - 0,19 \\ &= 0,81 \end{aligned}$$

Gejala 4 (Anak tampak seperti tuli, sulit berbicara atau pernah berbicara tapi sirna)

$$\begin{aligned} m4(2, 3) &= 0,48 \\ m4(\Theta) &= 1 - m4(2, 3) \\ &= 1 - 0,48 \\ &= 0,52 \end{aligned}$$

Gejala 5 (Melakukan gerakan yang diulang-ulang)

$$\begin{aligned} m5(0,1,2) &= 0,14 \\ m5(\Theta) &= 1 - m5(0,1,2) \\ &= 1 - 0,14 \\ &= 0,86 \end{aligned}$$

Gejala 6 (Tidak suka pada perubahan)

$$\begin{aligned} m6(2, 3) &= 0,48 \\ m6(\Theta) &= 1 - m6(2,3) \\ &= 1 - 0,48 \\ &= 0,52 \end{aligned}$$

4. Menghitung Kombinasi Gejala dengan rumus *Dempster's Rule of Combination*:

$$m1 \oplus m2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - k}$$

Perhitungan kombinasi dilakukan bertahap berdasarkan gejala yang diinputkan, yaitu:

a. Hitung Kombinasi Gejala 1 dan 2

Tabel Kombinasi Gejala 1 dan 2

Kombinasi	$m1(0,1,2) =$	0,10	$m1(\Theta) =$	0,90	
$m2(2,3) =$	0,48	$n1(2) =$	0,05	$n1(2,3) =$	0,43
$m2(\Theta) =$	0,52	$n1(0,1,2) =$	0,05	$n1(\Theta) =$	0,47

Selanjutnya menghitung kombinasi gejala dengan rumus *Dempster's Rule of Combination*:

$$\begin{aligned} m1 \oplus m2(2) &= m1(0,1,2) * m2(2,3) \\ \rightarrow n1(2) &= 0,10 * 0,48 = 0,05 \\ m1 \oplus m2(0, 1, 2) &= m1(0,1,2) * m2(\Theta) \\ \rightarrow n1(0, 1, 2) &= 0,10 * 0,52 = 0,05 \\ m1 \oplus m2(2, 3) &= m1(\Theta) * m2(2,3) \\ \rightarrow n1(2, 3) &= 0,90 * 0,48 = 0,43 \\ m1 \oplus m2(\Theta) &= m1(\Theta) * m2(\Theta) \\ \rightarrow n1(\Theta) &= 0,90 * 0,52 = 0,47 \end{aligned}$$

b. Hitung Kombinasi Gejala 1, 2 dan 3

Tabel Kombinasi Gejala 1, 2 dan 3

Kombinasi	n1 (2) = 0,05	n1 (0,1,2) = 0,05	n1 (2,3) = 0,43	n1 (Θ) = 0,47
m3 (1,2,3) = 0,19	n2 (2) = 0,01	n2 (1,2) = 0,01	n2 (1,2) = 0,08	n2 (1,2,3) = 0,09
m3(Θ) = 0,81	n2 (2) = 0,04	n2 (0,1,2) = 0,04	n2 (2,3) = 0,35	n2 (Θ) = 0,38

Selanjutnya menghitung kombinasi gejala dengan rumus *Dempster's Rule of Combination*:

$$n2 (2) = \frac{0,01 + 0,04}{1 - 0} = 0,05$$

$$n2 (1, 2) = \frac{0,01 + 0,08}{1 - 0} = 0,09$$

$$n2 (0, 1, 2) = 0,04$$

$$n2 (2, 3) = 0,35$$

$$n2 (1, 2, 3) = 0,09$$

$$n2 (\Theta) = 0,38$$

c. Hitung Kombinasi Gejala 1, 2, 3 dan 4

Tabel Kombinasi Gejala 1, 2, 3 dan 4

Kombinasi	n2(2) = 0,05	n2 (1,2) = 0,09	n2 (0,1,2) = 0,4	n2 (2,3) = 0,35	n2 (0,1,2) = 0,09	n2 (Θ) = 0,38
m4 (1,2,3) = 0,48	n3(2) = 0,02	n3 (2) = 0,04	n3 (1,2) = 0,02	n3 (2,3) = 0,17	n3 (2,3) = 0,04	n3 (2,3) = 0,18
m4(Θ) = 0,52	n3(2) = 0,02	n3 (1,2) = 0,05	n3 (0,1,2) = 0,02	n3 (2,3) = 0,18	n3 (1,2,3) = 0,05	n3 (Θ) = 0,20

Selanjutnya menghitung kombinasi gejala dengan rumus *Dempster's Rule of Combination*:

$$n3 (2) = \frac{0,02 + 0,02 + 0,04}{1 - 0} = 0,08$$

$$n3 (1, 2) = \frac{0,05 + 0,02}{1 - 0} = 0,07$$

$$n3 (0, 1, 2) = 0,02$$

$$n3 (2, 3) = \frac{0,17 + 0,18 + 0,04 + 0,18}{1 - 0} = 0,57$$

$$n3 (1, 2, 3) = 0,05$$

$$n3 (\Theta) = 0,20$$

d. Hitung Kombinasi Gejala 1, 2, 3, 4 dan 5

Tabel Kombinasi Gejala 1, 2, 3, 4 dan 5

Kombinasi	n3 (2) = 0,11	n3 (1,2) = 0,05	n3 (0,1,2) = 0,02	n3 (2,3) = 0,58	n3 (1,2,3) = 0,05	n3 (Θ) = 0,20
m5 (2,3) = 0,14	n4 (2) = 0,02	n4 (2) = 0,01	n4(2) = 0,003	n4 (2,3) = 0,08	n4 (2,3) = 0,01	n4 (2,3) = 0,03
m5(Θ) = 0,86	n4 (2) = 0,09	n4 (1,2) = 0,04	n4 (0,1,2) = 0,02	n4 (2,3) = 0,49	n4 (1,2,3) = 0,04	n4 (Θ) = 0,17

Selanjutnya menghitung kombinasi gejala dengan rumus *Dempster's Rule of Combination*:

$$n4 (2) = \frac{0,02 + 0,09 + 0,01 + 0,003}{1 - 0} = 0,123$$

$$n4 (1, 2) = 0,04$$

$$n4 (0, 1, 2) = 0,02$$

$$n4 (2, 3) = \frac{0,08 + 0,49 + 0,01 + 0,03}{1 - 0} = 0,61$$

$$n4 (1, 2, 3) = 0,04$$

$$n4 (\Theta) = 0,17$$

e. Hitung Kombinasi Gejala 1, 2, 3, 4, 5 dan 6

Tabel Kombinasi Gejala 1, 2, 3, 4, 5 dan 6

Kombinasi	n4 (2) = 0,12	n4 (1,2) = 0,04	n4 (0,1,2) = 0,02	n4 (2,3) = 0,61	n4 (1,2,3) = 0,04	n4 (Θ) = 0,17
m6 (0,1,2) = 0,48	n5 (2) = 0,06	n5 (1,2) = 0,02	n5 (0,1,2) = 0,01	n5 (2) = 0,29	n5 (1,2) = 0,02	n5(0,1,2) = 0,08
m6(Θ) = 0,52	n5 (2) = 0,06	n5 (1,2) = 0,02	n5 (0,1,2) = 0,01	n5 (2,3) = 0,32	n5 (1,2,3) = 0,02	n5(Θ) = 0,09

Selanjutnya menghitung kombinasi gejala dengan rumus *Dempster's Rule of Combination*:

$$\begin{aligned} n5 (2) &= \frac{0,06 + 0,06 + 0,029}{1 - 0} = 0,41 \\ n5 (1, 2) &= \frac{0,02 + 0,02 + 0,02}{1 - 0} = 0,06 \\ n5 (0, 1, 2) &= \frac{0,01 + 0,01 + 0,08}{1 - 0} = 0,1 \\ n5 (2, 3) &= 0,32 \\ n5 (1, 2, 3) &= 0,02 \\ n5 (\Theta) &= 0,09 \end{aligned}$$

5. Menentukan Densitas Tertinggi dan Mengambil Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan kombinasi gejala di atas, didapatkan hasil nilai tertinggi terdapat pada n5 (2), yaitu pada kombinasi n5 untuk jenis autis 2, yaitu jenis autis sedang dengan nilai 0,41. Sehingga, berdasarkan gejala yang diinputkan, pasien tersebut terdiagnosa autis jenis sedang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, disimpulkan bahwa: 1) hasil pengujian dari 6 gejala yang diinputkan diperoleh hasil bahwa pasien menderita autisme jenis 2, yaitu autis sedang dengan nilai probabilitas $n = 0,41$; 2) metode *dempster shafer* cukup akurat digunakan dalam mendiagnosa jenis autisme pada anak usia 3-6 tahun; 3) keakuratan hasil diagnosa sangat bergantung jumlah gejala yang diinputkan.

REFERENSI

- Ahmad, Al Kaafi. 2016. *Sistem Pakar Diagnosa Autis pada Anak dengan Metode Forward Chaining*. Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, Vol. 8 No. 3, 2016.
- American Psychiatric Association. 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition*. American Psychiatric Publishing. Washington DC, London, England.
- Aprilia, Dwi; dkk. 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Autisme Pada Anak*. Universitas Bengkulu.
- Arhami, Muhammad; Anita, Desiani. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Chaq, Arinil; Salamun, Rohman Nudin. 2016. *Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Gangguan Autis pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor*. Jurnal Manajemen Informatika, Vol. 5 No. 1, 2016 (18-26).
- Farida. 2012. *Bimbingan Keluarga dalam Membantu Anak Autis Kehebatan Motif Keibuan*. STAIN Kudus.
- Danuatmaja, Doni. 2003. *Terapi Anak Autis di Rumah*. Jakarta: IISIP.
- Hartati, Sri; Sari, Iswanti. 2008. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jogianto, HM. 2005. *Analisa dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusrini. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: Andi.
- Rahayu, Sri; Muji. 2015. *Deteksi dan Intervensi Dini Pada Anak Autis*. SLB Parmadi Putra.