

## DETEKSI DINI AUTISME MENGGUNAKAN FUZZY TSUKAMOTO

<sup>1</sup>Arie Qur'ania, <sup>2</sup>Prita Dhyani S., <sup>3</sup>M. Iqbal Suriansyah, dan <sup>4</sup>Suhenti Novianti

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Ilmu Komputer, Universitas Pakuan Bogor, Jl. Ciheuleut Pakuan PO BOX 452 Bogor

e-mail: <sup>1</sup>[qurania@yahoo.com](mailto:qurania@yahoo.com), <sup>2</sup>[dhyasita@yahoo.com](mailto:dhyasita@yahoo.com), <sup>3</sup>[kabarbogor@yahoo.com](mailto:kabarbogor@yahoo.com), <sup>4</sup>[suhenti.novianti@gmail.com](mailto:suhenti.novianti@gmail.com)

**Abstrak.** *Autisme adalah gangguan perkembangan neurobiologis yang berat yang biasanya timbul pada usia 18 bulan atau bahkan lebih muda lagi dan dapat berlanjut. Anak autisme mengalami gangguan berkomunikasi, interaksi sosial, perilaku, emosi, serta proses sensoris. Gejala autisme dapat dideteksi secara dini melalui gangguan yang terlihat pada aspek perilaku, komunikasi, dan interaksi mulai usia 4 bulan. Aplikasi ini dikembangkan dengan metode fuzzy Tsukamoto. Aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL. Hasil dari aplikasi ini berupa nilai deteksi fuzzy yaitu jika nilai lebih besar atau sama dengan 15,7959 maka anak terdeteksi AUTIS sedangkan nilai kurang dari 15,7959 maka anak terdeteksi NORMAL.*

**Kata kunci:** Autisme, Deteksi Dini, Fuzzy Tsukamoto

### 1. Pendahuluan

Autisme adalah gangguan perkembangan neurobiologis yang berat yang biasanya timbul pada usia 18 bulan atau bahkan lebih muda lagi dan dapat berlanjut (www.parenting.co.id). Autisme lebih tepat dikatakan sebuah sindrom, yang merupakan kumpulan gejala yang seringkali berbeda pada tiap individu dan tiap keadaan. Gejala dan perlakuan terhadap anak penderita autis berbeda. Anak autisme mengalami gangguan berkomunikasi, interaksi sosial, perilaku, emosi, serta proses sensoris (Imaculata, 2011). Faktor penyebab autisme diantaranya adalah faktor genetik, faktor lingkungan (polusi), gangguan saat kehamilan, alergi, gangguan saluran pencernaan, pengaruh logam berat seperti merkuri, dan berbagai peptisida.

Anak berkebutuhan khusus (ABK) adalah anak yang memerlukan pembinaan yang memadai sesuai dengan tingkat kemampuan dan kebutuhannya, yang masing-masing memiliki ciri-ciri unik serta kelebihan dan kekurangan tersendiri (Andriani, 2002). Gejala anak ABK yang umum dapat dikenali dari beberapa hal mendasar, seperti tidak merespon ketika dipanggil namanya, tidak dapat mengutarakan apa kemauannya, keterbatasan kemampuan bicara dan keterlambatan berkata atau berbahasa, atau anak tidak dapat mengikuti perintah / fokus pada sesuatu, hingga suka mengamuk tanpa sebab. ABK akan menjadi abnormal selamanya bila tidak mendapat penanganan, pendidikan, dan perlakuan yang serius (Zakaria, 2005).

Salah satu metode untuk mendeteksi kemungkinan anak mengalami gejala autisme atau bukan adalah dengan menghitung semua kemungkinan gejala menggunakan perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*. Langkah awal adalah dengan menentukan himpunan fuzzy dan domain yang meliputi 3 variabel dalam mendeteksi anak memiliki kemungkinan autis, yaitu interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku. *Output* dari perhitungan fuzzy adalah anak mengalami gejala autis atau normal.

Penelitian yang berkaitan dengan cara mendeteksi dini autisme telah dilakukan oleh Hastuti (2012) menggunakan metode forward chaining, Rahajeng (2008) menggunakan metode forward chaining, dan Fithriani *et al.* (2006) menggunakan fuzzy mamdani. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy Tsukamoto untuk mendeteksi dini anak autisme.

## 2. Metodologi Penelitian

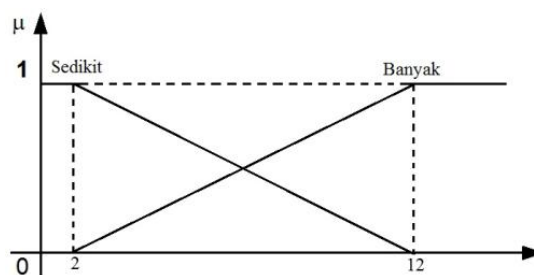
Penelitian ini menggunakan 5 tahapan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Deteksi Dini Autisme

### 2.1 Penentuan Kriteria Gejala Autisme

Kriteria gejala autisme yang merupakan inputan bagi sistem terdiri atas 3 kriteria yaitu interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku. Langkah berikutnya adalah menghitung fungsi keanggotaan dengan menggunakan fungsi kurva bahu. Nilai rentang pada setiap fungsi sama dengan penelitian yang sudah dilakukan pada penelitian Fithriani *et al.*(2006). Perbedaan terdahulu menggunakan fuzzy Mamdani, sedangkan pada penelitian ini menggunakan fuzzy Tsukamoto. Gambar 2 menunjukkan fungsi keanggotaan interaksi sosial yang memiliki rentang nilai 2 sampai dengan 12



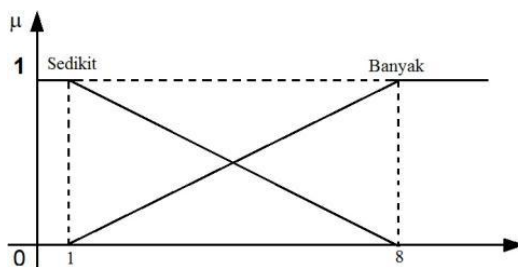
Gambar 2. Kurva Interaksi Sosial

Fungsi Keanggotaannya seperti ditunjukkan pada Persamaan (1) dan (2)

$$\mu_I (S[x]) = \begin{cases} 1, & x \leq 2 \\ (12 - x) / 10, & 2 \leq x \leq 12 \\ 0, & x \geq 12 \end{cases} \quad \dots(1)$$

$$\mu_I (B[x]) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ (x - 2) / 10, & 2 \leq x \leq 12 \\ 1, & x \geq 12 \end{cases} \quad \dots (2)$$

Untuk fungsi keanggotaan komunikasi mempunyai rentang nilai 1 sampai dengan 8 seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



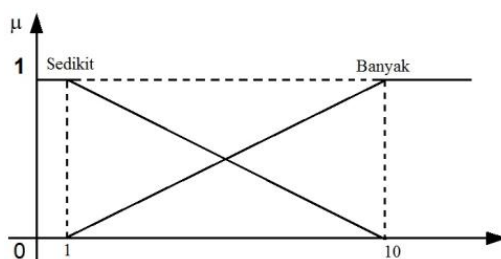
Gambar 3. Kurva Komunikasi

Fungsi keanggotaan komunikasi seperti ditunjukkan pada persamaan (3) dan (4)

$$\mu K(S[x]) = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ (8 - x)/7, & 1 \leq x \leq 8 \\ 0, & x \geq 8 \end{cases} \quad \dots(3)$$

$$\mu K(B[x]) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ (x - 1)/7, & 1 \leq x \leq 8 \\ 1, & x \geq 8 \end{cases} \quad \dots(4)$$

Sedangkan untuk fungsi keanggotaan perilaku memiliki rentang nilai 1 sampai dengan 10 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



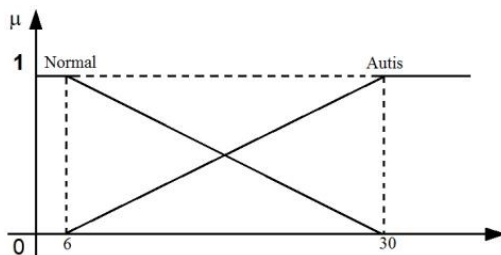
Gambar 4. Kurva Perilaku

Fungsi keanggotaan perilaku seperti ditunjukkan pada persamaan (5) dan (6)

$$\mu P(S[x]) = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ (10 - x)/9, & 1 \leq x \leq 10 \\ 0, & x \geq 10 \end{cases} \quad \dots(5)$$

$$\mu P(B[x]) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ (x - 1)/9, & 1 \leq x \leq 10 \\ 1, & x \geq 10 \end{cases} \quad \dots(6)$$

Untuk hasil deteksi memiliki fungsi keanggotaan ditunjukkan pada Gambar 5 yang memiliki selang dari 6 sampai 20.



Gambar 5. Kurva Deteksi

Aturan yang digunakan untuk mendeteksi anak autisme memiliki 8 rules, dengan masing-masing kemungkinan menggunakan fuzzy Tsukamoto seperti ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1**  
**Rule base untuk deteksi autisme**

Rule	Interaksi Sosial	Komunikasi	Perilaku	Deteksi
1	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Normal
2	Sedikit	Sedikit	Banyak	Normal
3	Sedikit	Banyak	Sedikit	Normal
4	Sedikit	Banyak	Banyak	Normal
5	Banyak	Sedikit	Sedikit	Autisme
6	Banyak	Banyak	Sedikit	Autisme
7	Banyak	Sedikit	Banyak	Autisme
8	Banyak	Banyak	Banyak	Autisme

Tahap akhir adalah proses *Defuzzification*, yang digunakan untuk mengambil nilai rata-rata dengan menggunakan pembobotan berupa derajat keanggotaan. Sehingga  $z$  didefinisikan pada persamaan (7).

$$z = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu y} \quad \dots(7)$$

Keterangan :  
 $\mu y$  = Derajat keanggotaan jumlah gejala  
 $z$  = Hasil deteksi  
 $y$  = Jumlah gejala

### 3. Hasil dan Pembahasan

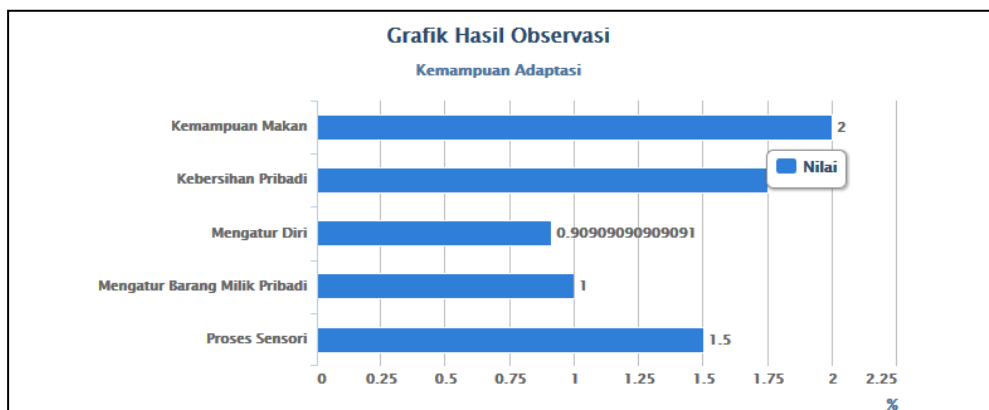
Aplikasi deteksi dini autisme dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL. Bagian dari aplikasi terdiri dari input data, proses deteksi dan observasi, serta output berupa hasil deteksi dan observasi. Berikut penjelasan dari masing-masing bagian aplikasi.

- Input terbagi menjadi 3 yaitu data anak, gejala dan observasi. Semua data tersebut wajib untuk di isi, tetapi jika anak tidak terdeteksi autis maka input observasi tidak di perlukan.
- Proses pada aplikasi deteksi dini anak berkebutuhan khusus terbagi menjadi 2 proses yaitu proses deteksi autismenggunakan metode fuzzy tsukamoto dengan inputan hasil jumlah gejala yang tampak pada setiap variabelnya, dimana jika ada gejala bernilai 1 (+) dan tidak ada gejala bernilai 0 (-) dengan jawaban pertanyaan Ya bernilai negatif dan Tidak bernilai positif. Proses observasi yang menggunakan perhitungan rata-rata di setiap item dan kemampuan dari score jawaban yang di berikan dengan ketentuan sebagai berikut : tidak bisa bernilai 0 (Nol), kurang bisa bernilai 1(Satu) dan bisa bernilai 2 (Dua).
- Output* dari aplikasi deteksi dini anak berkebutuhan khusus di tunjukkan pada Gambar 6 dan Gambar 7.

<p><b>Bidang Komunikasi</b></p> <p>Mengoceh atau meracau tidak jelas Mengeluarkan nada aneh yang tidak dimengerti untuk berkomunikasi Tidak dapat mengutarakan keinginan Tidak imajinatif dalam bermain Tidak memahami kata</p>	<p><b>Pertanyaan</b></p> <p>-&gt; Apakah anak tidak pernah meracau dan mengoceh tidak jelas terus menerus -&gt; Apakah anak tidak pernah mengeluarkan nada aneh yang tidak di gunakan untuk berkomunikasi dan tidak dimengerti -&gt; Apakah anak selalu mengutarakan keinginannya baik melalui ucapan atau perbuatan -&gt; Apakah anak mau bermain dengan berbagai mainan -&gt; Apakah anak mengulang-ulag kata dan tidak mengerti artinya</p>
<p><b>Bidang Prilaku</b></p> <p>Tidak suka perubahan dan tantrum  Tidak bisa diam dan tenang Tidak dapat meniru gerakan Tidak dapat menggunakan mainan sesuai fungsinya</p>	<p><b>Pertanyaan</b></p> <p>-&gt; Apakah anak tidak marah dan mengamuk tak terkendali jika dalam suasana yang baru -&gt; Apakah anak dapat duduk tenang dan diam tanpa melompat , lari atau memukul sesuatu -&gt; Apakah anak dapat meniru gerakan yang kita contohkan misalnya tepuktangan -&gt; Apakah anak dapat bermain sesuai dengan fungsi mainanya</p>

Nilai Kemungkinan Autis Dari Hasil Perhitungan Fuzzy adalah 18.690924880591  
 Dengan Gejala Yang Tampak dan Perhitungan Fuzzy Tersebut, Maka Anak Menyandang Autis  
 Silahkan Melakukan Observasi Untuk Lebih Lanjut Dan Disarankan Konsultasi Kepada Psikolog Anak Untuk Diagnosa Lebih Akurat.

Gambar 6. Hasil deteksi



Gambar 7. Hasil Observasi

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak dari penggunaan fuzzy Mamdani dan Tsukamoto. Fuzzy Mamdani menghasilkan fuzzyfication gejala minimal autisme adalah 21.9 sehingga deteksi autisme dengan nilai fuzzy mamdani menetapkan : nilai fuzzy  $\geq 21.9$  terdeteksi AUTIS dan  $< 21.9$  terdeteksi NORMAL dan memiliki nilai error 3,11 %, dimana pada nilai pertanyaan untuk YA berarti positif dan TIDAK berarti negatif. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan fuzzy Tsukamoto dengan nilai minimal 15,79 maka anak memiliki gejala autisme, dimana setiap pertanyaan TIDAK berarti positif dan YA berarti negatif. Data fuzzy (z) minimal autisme ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2  
Nilai minimal autisme

Interaksi Sosial	Komunikasi	Prilaku	Jumlah	Z
2	3	1	6	14.2963
2	1	3	6	15.7959
3	1	2	6	11.2979
3	2	1	6	10.3506
2	2	2	6	14.6878
4	1	1	6	10.80

Tabel 2 menunjukkan terdapat nilai minimal 10.8 dan nilai maksimal 15.7959, maka deteksi autisme diambil dari batas nilai minimal autisme  $\leq 15.7959$  terdeteksi NORMAL dan nilai minimal autisme  $> 15.7959$  terdeteksi AUTISME. Data uji coba sistem dengan metode Tsukamoto anak autisme dan normal ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3**  
**Hasil uji coba**

Interaksi Sosial	Komunikasi	Prilaku	Z	Deteksi
2	0	2	10.740740740741	Normal
4	3	2	15.243570199164	Normal
3	0	2	10.350617283951	Normal
8	5	4	18.690924880591	Autis
8	5	6	18.72856705584	Autis
6	5	3	17.194872659808	Autis

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari hasil perhitungan gejala autisme dilakukan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto dengan 3 kriteria yaitu interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku dengan nilai fuzzy untuk anak terdeteksi AUTISME adalah lebih dari 15,7959 dan NORMAL adalah kurang dari atau sama dengan 15,7959. Hasil perhitungan manual dan aplikasi deteksi dini anak berkebutuhan khusus tidak terdapat perbedaan, tetapi untuk meminimalkan error dan memaksimalkan akurasi data maka himpunan dan domain fuzzy harus di perkecil range dan menambah jumlah himpunannya.

Saran untuk pengembangan aplikasi deteksi dini autisme adalah dengan membuat aplikasi berbasis mobile dan pengembangan metode lain seperti Jaringan saraf tiruan untuk proses identifikasi.

#### Daftar Pustaka

- Andriani (2002), *Penanganan Anak Berkebutuhan Khusus*, Bandung : Graha Ilmu.
- Imaculata, U. (2011), *Bina Diri dan Perilaku*, Jakarta :MAS Publishing.
- Zakaria, R. (2005), *Deteksi Tumbuh Kembang Anak Spesial*, Jakarta : Karya Raya
- Rahajeng, S.N.P.(2008), *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Gangguan Autisme Secara Dini pada Anak*, Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri, Malang.
- Fithriani, M., Ririen. K, Zainal. A, (2006), *Fuzzy Logic Metode Mamdani untuk Membantu Diagnosa Dini Autism Spectrum Disorder*.Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri, Malang.
- Hastuti, A.M. (2012), *Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Anak Autis Berbasis Web menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Sekolah Autis Talenta Kids Tegalorejo)*, Skripsi, Universitas Kristen Satya Wacana

<http://www.parenting.co.id/article/balita/deteksi.dini.anak.autisme/001/003/179>