

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI TUNAGRAHITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO

Fridy Mandita^{1*}, Muhammad Syaiful Arif¹

¹Informatika, Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

E-mail: fridymandita@untag-sby.ac.id*

ABSTRACT

An expert system for Identification of mentally impaired using fuzzy Sugeno method mental retardation is a state of mental retardation, this condition is also known as mental retardation. Mentally retarded children are children where mental development does not take place normally, so as a result there is an inability in intellectual field, will, taste, social adjustment and so on. Identification of mental retardation is usually carried out by an expert or expert in the field of child growth and development, but actually parents can also carry out early identification of possibility mental retardation in children by observing children's behavior in everyday life, especially from how to communicate, interact socially with their peers, and the ability to imagine children. For this reason, in this study an expert system was created which can later be used as a solution to assist parents in early identification of possibility of mental retardation in children. In designing the expert system it will go through several stages, started initial stage is analyzing needs, namely by finding and collecting symptom data information and its classification obtained from an expert or an expert. The next stage is to process data information that has been obtained by building and designing a system with the proposed method using fuzzy Sugeno method. With the development of this expert system and packaged with a good display, it can greatly assist parents in predicting and recognizing whether child is mentally retarded or not.

Keywords: expert system, identification, retardation, fuzzy sugeno.

ABSTRAK

Sistem pakar identifikasi gangguan jiwa dengan metode fuzzy Sugeno Retardasi mental adalah suatu keadaan keterbelakangan mental, kondisi ini disebut juga dengan keterbelakangan mental. Anak tunagrahita adalah anak yang perkembangan mentalnya tidak berlangsung secara normal, sehingga mengakibatkan ketidakmampuan dalam bidang intelektual, kemauan, rasa, penyesuaian sosial dan sebagainya. Identifikasi keterbelakangan mental biasanya dilakukan oleh seorang ahli atau ahli di bidang tumbuh kembang anak, namun sebenarnya orang tua juga dapat melakukan identifikasi dini kemungkinan keterbelakangan mental pada anak dengan mengamati perilaku anak dalam kehidupan sehari-hari terutama dari cara berkomunikasi, berinteraksi sosial dengan teman sebayanya, dan kemampuan berimajinasi anak. Untuk itu pada penelitian ini dibuat sistem pakar yang nantinya dapat digunakan sebagai solusi untuk membantu orang tua dalam mengidentifikasi secara dini kemungkinan terjadinya retardasi mental pada anak. Dalam merancang sistem pakar akan melalui beberapa tahapan, dimulai tahap awal adalah menganalisis kebutuhan yaitu dengan mencari dan mengumpulkan informasi data gejala dan klasifikasinya yang diperoleh dari seorang pakar atau pakar. Tahap selanjutnya adalah mengolah informasi data yang telah diperoleh dengan membangun dan merancang sistem dengan metode usulan menggunakan metode fuzzy Sugeno. Dengan dikembangkannya sistem pakar ini dan dikemas dengan tampilan yang baik dapat sangat membantu orang tua dalam memprediksi dan mengenali apakah anak tunagrahita atau tidak.

Kata Kunci: sistem pakar, identifikasi, tunagrahita, fuzzy sugeno.

1. Pendahuluan

Tunagrahita adalah keadaan keterbelakangan mental, keadaan ini dikenal juga retardasi mental (*mental retardation*).

Tunagrahita adalah anak yang mengalami hambatan dalam perkembangan mental disertai ketidakmampuan untuk belajar dan menyesuaikan diri sedemikian rupa sehingga

memerlukan layanan khusus. Anak yang memiliki kondisi kecerdasan di bawah rata-rata seperti lemah otak, lemah ingatan, lemah psikis. Keterbatasan tersebut dengan jelas menekankan signifikan dalam penyimpangan, artinya apabila keterlambatan intelektual itu hanya sedikit saja di bawah normal maka anak tersebut tidak termasuk tunagrahita. Dari informasi di atas dapat disimpulkan bahwa dalam memandang seseorang individu termasuk tunagrahita atau tidak minimal harus memiliki 3 komponen yaitu: kecerdasan di bawah rata-rata, kesulitan dalam perilaku adaptif dan terjadi dalam masa perkembangan [1], [2].

Sistem pakar adalah suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan di bidang yang lebih spesifik. Sistem pakar mampu melakukan penyelesaian masalah yang sesuai dengan ilmu pengetahuan dari seorang pakar yang telah dimasukkan kedalam sistem tersebut. Sistem pakar pada umumnya telah banyak digunakan dalam penelitian mengenai diagnosa penyakit yang hanya bisa diselesaikan oleh seorang pakar [3]–[6].

Logika *fuzzy* sebagai komponen utama pembangun *softcomputing* dalam sistem pakar, terbukti telah memiliki kinerja yang sangat baik untuk menyelesaikan masalah-masalah yang mengandung ketidakpastian [7]–[9]. *Fuzzy* Sugeno adalah sebuah metode dari sekian banyak metode yang digunakan untuk memperoleh sebuah hasil diagnosa pada suatu sistem pakar. Adapun tahapan metode *fuzzy* Sugeno yakni meliputi pembentukan himpunan *fuzzy* mengaplikasikan fungsi aturan (implikasi). Penegasan (*deffuzifikasi*), input dari *deffuzifikasi* adalah konstanta atau persamaan linear dan nilai implikasi [8], [10]–[12].

Untuk mengatasi permasalahan yang diuraikan penulis membangun sebuah sistem pakar identifikasi tunagrahita dengan menggunakan metode *fuzzy* sugeno. *Fuzzy* Sugeno (F-Sugeno) merupakan penggabungan antara metode Sugeno dengan

pendekatan konsep *fuzzy*. Dengan penggabungan metode ini dapat menutupi kekurangan metode Sugeno sendiri di mana ketidakpresisian dalam mengatasi *multi criteria decision making* yang memiliki kriteria yang bersifat subjektif

Tujuan dan manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu membangun dan merancang suatu sistem berbasis web dengan mengimplementasikan metode *fuzzy* Sugeno untuk membantu dalam mengidentifikasi kategori penderita tunagrahita.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar disini yang memiliki pengetahuan khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter yang mampu mendiagnosis sebuah penyakit yang diderita dan memberikan solusi daripada penyakit tersebut. Sistem pakar memiliki 2 komponen utama yakni berbasis pengetahuan dan mesin inferensi. Berbasis pengetahuan disini yakni tempat penyimpanan pengetahuan dalam memori komputer yang didapatkan dari pengetahuan pakar. Sedangkan mesin inferensi merupakan otak dari sebuah aplikasi sistem pakar, bagian inilah yang mengarahkan pengguna untuk memasukkan fakta - fakta sehingga bisa mengeluarkan sebuah kesimpulan.

2.2 Tunagrahita

Anak-anak dalam kelompok dibawah normal dan atau lebih lamban dari pada anak normal, baik perkembangan sosial maupun kecerdasannya disebut dengan anak keterbelakangan mental, istilah resminya di Indonesia disebut anak tunagrahita. Dalam mengetahui seorang anak tersebut dikategorikan tunagrahita atau tidak, maka bisa dilihat terlebih dahulu dari segi karakteristiknya. Ada karakteristik umumnya

yakni dari segi kecerdasan dimana kapasitas belajarnya sangat terbatas [13]–[15].

Dari segi sosial, pergaulan mereka tidak dapat, memelihara, mengurus dan memimpin diri sendiri. Dari segi mental lain yakni mengalami kesulitan dalam memusatkan perhatian, pelupa dan sulit mengungkapkan kembali suatu ingatan, mereka menghindari berpikir, kurang mampu membuat asosiasi dan sulit membuat kreasi baru. Dari segi dorongan dan emosi yaitu perkembangan dan dorongan emosi anak tunagrahita berbeda-beda sesuai dengan tingkat ketunagrahitan masing-masing. Kehidupan emosinya lemah, mereka jarang menghayati perasaan bangga, tanggung jawab dan hak sosial. Dari segi organisme struktur dan fungsi organisme pada anak tunagrahita umumnya kurang dari anak normal. Dapat berjalan dan berbicara diusia yang lebih tua dari anak normal. Sikap dan gerakannya kurang indah, bahkan diantaranya banyak yang mengalami cacat bicara.

2.3 Metode Fuzzy Sugeno

Penalaran dengan metode *fuzzy* Sugeno hampir mirip dengan metode mamdani, tetapi yang membedakan yakni output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa nilai tegas (konstanta) atau persamaan linear. Adapun langkah-langkah dalam metode algoritma F-Sugeno yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan data awal yang digunakan,
2. Menentukan variabel atribut kriteria,
3. Melakukan proses fuzzifikasi,
4. Melakukan perhitungan inferensi,
5. Melakukan proses defuzzifikasi

Metode ini di cetuskan oleh Takagi-Sugeno Kang, dan saat ini metode tersebut dinamakan metode TSK. Metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu:

- a. Metode *fuzzy* Sugeno Orde-Nol
 $IF (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } (x_2 \text{ is } A_2) \text{ o } \dots \text{ o } (x_n \text{ is } A_n)$
 $THEN z=k$
- b. Metode *fuzzy* Sugeno Orde-Satu
 $IF (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \dots \text{ o } (x_n \text{ is } A_n) THEN z=p_1.x_1$
 $+ \dots + p_n.x_n + qs$

Berikut ini tahapan-tahapan yang digunakan pada *fuzzy* Sugeno:

- a. Membentuk himpunan *fuzzy* untuk merubah variabel numerik berupa interval bobot nilai yang dirubah menjadi variabel linguistik dengan Persamaan (1).

$$b = \frac{\Sigma a \text{ sampai } b}{n} \quad (1)$$

- b. Menghitung nilai fuzzifikasi (nilai implikasi dari gejala) yang digunakan dengan Persamaan (2).

$$F = \frac{(x-a)}{(b-a)} \quad (2)$$

- c. Setelah itu kita melanjutkan proses defuzzifikasi dimana tahapan ini adalah tahapan akhir dari logika *fuzzy*. Rumus umum untuk defuzzifikasi metode *fuzzy* Sugeno berdasarkan Persamaan (3):

$$WA = \frac{a_1z_1 + a_2z_2 + a_3z_3 + \dots + a_nz_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n} \quad (3)$$

3. Metode

3.1 Tahapan Penelitian

Untuk menunjang keperluan data pada penelitian ini, peneliti melakukan beberapa tahapan dalam pengumpulan data, diantaranya sebagai berikut:

1. Observasi
Observasi digunakan sebagai penunjang dalam melakukan penelitian.
2. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak sekolah luar biasa (SLB) dan seorang pakar yakni selaku dosen psikolog di mana dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses identifikasi terhadap penderita tunagrahita.
3. Studi Pustaka
Studi Pustaka yaitu mencari data mengenai hal-hal terkait metode yang

akan digunakan berupa literatur serta jurnal-jurnal dengan metode yang sama.

4. Implementasi

Implementasi yaitu tahapan di mana dilakukan uji coba sistem yang telah dirancang dan dibangun dengan menggunakan metode fuzzy Sugeno yang diusung serta dilakukan oleh *user* pengguna dalam mengidentifikasi penderita tunagrahita

3.2. Skenario Pengujian

Pada Gambar 1 menjelaskan bahwa *input* (masukan) dalam sistem yang dibangun yaitu gejala-gejala yang ketika dialami oleh seseorang dimasukkan oleh pengguna ke dalam sistem, *process* (proses) yang dilakukan oleh pengguna kemudian sistem akan melakukan perhitungan dan pendeteksian sesuai metode fuzzy Sugeno yang digunakan, dan *output* (keluaran) informasi berupa hasil diagnosa yang diberikan kepada pengguna.



Gambar 1. Pemodelan proses

3.2 Analisa Metode Fuzzy Sugeno

Pada tahapan akuisisi pengetahuan ini penulis telah mendapatkan sebuah data yang bersumber dari hasil wawancara pada seorang pakar (dosen psikolog) dan sebuah sekolah SLB Al - Azhar. Adapun data yang telah didapatkan yakni meliputi data kategori tunagrahita, gejala tunagrahita, dan bobotnya. Untuk kategori 25 tunagrahita dituturkan bahwa saat ini di bagi menjadi tiga yakni tunagrahita ringan, sedang, dan berat. Dan untuk data gejala-gejalanya beserta bobot gejala dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada tahapan akuisisi pengetahuan data yang didapatkan selanjutnya akan diolah, Adapun gejala dan bobot dijadikan sebagai acuan permodelan *fuzzy*. Pada tahap selanjutnya yakni menerapkan *fuzzy Sugeno*, baik variabel input maupun output dibagi

menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy* [9, 13]. Tabel 2 menjabarkan dari variabel yang digunakan.

Tabel 1. Tabel Basis Pengetahuan Gejala dan Bobot Pakar

Kategori	ID	Pertanyaan	Bobot
Tunagrahita	1	Tingkat kecerdasan jauh di bawah normal	20
	2	Mengalami kelambatan dalam segala hal kalau dibandingkan dengan anak-anak normal usia sebaya, baik di tinjau dari psikis, sosial, dan kemampuan fisik	20
	3	Tidak dapat konsentrasi terlalu lama (lekas bosan)	20
	4	Daya abstraksi sangat kurang	20
	5	Perbendaharaan kata sangat terbatas	20
	6	Perilakunya kurang luwes/fleksibel	20
	7	Pikiran, ingatan, kemauan, dan sifat-sifat mental lainnya sedemikian terbelakang kalau dibandingkan dengan anak normal sebaya	20
	8	Jari kaki dan tangan pendek tebal	5
	9	Alis tumbuh mengikuti garis ke atas keluar (Epicantus)	5
	10	Mulut membuka	15
	11	Mulut berair liur	15
	12	Suara datar	15
	13	Bibir tebal	5
	14	Mata sipit	5
	15	Kepala bagian belakang pipih	10
	16	Rambut tegak kaku kasar	15

Tabel 2. Semesta Pembicaraan untuk Semua Variabel Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel
Variabel Input Fuzzy	Pertanyaan Instrumen
Variabel Output Fuzzy	Hasil Identifikasi

Pada pengujian metode *Fuzzy Sugeno* diperlukan untuk membuktikan diagnosa yang dihasilkan oleh sistem sesuai dengan perhitungan manual dan dapat menyelesaikan permasalahan atau belum. Hasil diagnosa pada sistem berasal dari gejala dan bobot nilai yang sudah ditentukan dan dimasukkan kedalam *source code*.

Sebelum dilakukan perhitungan atas jawaban pertanyaan di atas, telah ditentukan terlebih dahulu tingkat kategori keparahan dan solusi terhadap penderita tunagrahita dengan hasil kategori yang akhirnya dibagi menjadi 3 yaitu kategori ringan dengan nilai range keseluruhan antara $0 \leq a \leq 77$ dengan deskripsi solusi yang ditampilkan adalah “*masih mampu dididik baik moral, ilmu dan keterampilan yakni dengan dengan memberikan motivasi untuk belajar dan mengikuti ketentuan atau tata tertib yang telah menjadi kesepakatan bersama*”, lalu untuk kategori sedang dengan nilai range keseluruhan antara $78 \leq a \leq 99$ dengan

deskripsi solusi yang keluar ditampilkan adalah “*masih mampu untuk mengurus diri, masih bisa melaksanakan pekerjaan rutin sehari-hari. Maka anak perlu dilatih ilmu dan keterampilannya yakni dengan mempraktikkan atau di berikan simulasi sederhana*”, dan yang terakhir kategori berat dengan nilai range keseluruhan antara $100 \leq a \leq 230$ dengan deskripsi solusi yang ditampilkan adalah “*kemampuannya sangat terbatas dari segi fisik dan kecerdasan*”.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengujian Sistem

Tabel 3. Basis Pengetahuan Gejala dan Bobot Pakar

Kategori	ID	Pertanyaan	Bobot
Tunagrahita	1	Tingkat kecerdasan jauh di bawah normal	20
	2	Mengalami kelambatan dalam segala hal kalau dibandingkan dengan anak-anak normal usia sebaya, baik di tinjau dari psikis, sosial, dan kemampuan fisik	20
	3	Tidak dapat konsentrasi terlalu lama (lekas bosan)	20
	4	Daya abstraksi sangat kurang	20
	5	Perbendaharaan kata sangat terbatas	20
	6	Perilakunya kurang luwes/fleksibel	20
	7	Pikiran, ingatan, kemauan, dan sifat-sifat mental lainnya sedemikian terbelakang kalau dibandingkan dengan anak normal sebaya	20
	8	Jari kaki dan tangan pendek tebal	5
	9	Alis tumbuh mengikuti garis ke atas keluar (Epicantus)	5
	10	Mulut membuka	15
	11	Mulut berair liur	15
	12	Suara datar	15
	13	Bibir tebal	5
	14	Mata sipit	5
	15	Kepala bagian belakang pipih	10
	16	Rambut tegak kaku kasar	15

Tabel 4. Jawaban Diagnosa

Kode	Pertanyaan	Bobot	Jawab
G1	Tingkat kecerdasan jauh di bawah normal	20	Tidak
G2	Mengalami kelambatan dalam segala hal kalau dibandingkan dengan anak-anak normal usia sebaya, baik di tinjau dari psikis, sosial, dan kemampuan fisik	20	Tidak
G3	Tidak dapat konsentrasi terlalu lama (lekas bosan)	20	Tidak
G4	Daya abstraksi sangat kurang	20	Ya
G5	Perbendaharaan kata sangat terbatas	20	Tidak
G6	Perilakunya kurang luwes/fleksibel	20	Tidak
G7	Pikiran, ingatan, kemauan, dan sifat-sifat mental lainnya sedemikian terbelakang kalau dibandingkan dengan anak normal sebaya	20	Tidak
G8	Jari kaki dan tangan pendek tebal	5	Tidak
G9	Alis tumbuh mengikuti garis ke atas keluar (Epicantus)	5	Ya
G10	Mulut membuka	15	Tidak
G11	Mulut berair liur	15	Tidak
G12	Suara datar	15	Tidak
G13	Bibir tebal	5	Tidak
G14	Mata sipit	5	Tidak
G15	Kepala bagian belakang pipih	10	Ya
G16	Rambut tegak kaku kasar	15	Tidak

Beberapa struktur basis pengetahuan pada sistem ini di dapatkan dari seorang pakar

yang terdiri dari pengetahuan penyakit, pengetahuan gejala, kategori penyakit, dan bobot dari gejala, seperti pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Berdasarkan basis pengetahuan maka tahap selanjutnya diproses dengan menggunakan metode fuzzy sugeno:

a. Membentuk himpunan fuzzy atau proses fuzzyfikasi

1. Gejala Berbobot (5)

$$b = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3,0$$

2. Gejala Berbobot (10)

$$b = \frac{6+7+8+9+10}{5} = \frac{40}{5} = 8,0$$

3. Gejala Berbobot (15)

$$b = \frac{11+12+13+14+15}{5} = \frac{65}{5} = 13,0$$

4. Gejala Berbobot (20)

$$b = \frac{16+17+18+19+20}{5} = \frac{90}{5} = 18,0$$

b. Menghitung nilai fuzzifikasi (nilai implikasi dari gejala)

1. Gejala Berbobot (5)

$$F = \frac{5 - 1}{3,0 - 1} = 2,0$$

2. Gejala Berbobot (10)

$$F = \frac{10 - 0}{8,0 - 1} = 1,3$$

3. Gejala Berbobot (15)

$$F = \frac{15 - 0}{13,0 - 0} = 1,2$$

4. Gejala Berbobot (20)

$$F = \frac{20 - 0}{18,0 - 0} = 1,3$$

c. Menentukan *rule* untuk membaca setiap pemilihan gejala menggunakan Metode Sugeno Orde-Nol. Sebagai contoh bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel *Rule* Pemilihan Gejala

If Gejala	Then
$4 \cap 9 \cap 15$?

d. Menghitung proses defuzzifikasi dari setiap gejala yang sudah dipilih sebelumnya:

$$\begin{aligned}
 WA &= (FG4 * BG4) + (FG9 * BG9) + \\
 & (FG15 * BG15) / (FG4 + FG9 + FG15) \\
 &= ((1,1 * 20) + (2,0 * 5) + (1,3 * 10)) \\
 &/ (1,1 + 2,0 + 1,3) \\
 &= 44,7 / 4,4 \\
 &= 10,3
 \end{aligned}$$

- e. Tahap terakhir nilai akhir yang diperoleh perlu dikali, sehingga nilai = $10,3 \times 10 = 103$. Maka berdasarkan total hasil akhir tersebut dapat diambil kesimpulan dan dinyatakan termasuk dalam tunagrahita kategori berat di mana nilai yang diperoleh berkisar di antara range 100 s/d 230.

4.2 Pengujian Koesioner

Dalam pengujian aktivitas sistem yang telah dibuat maka dilakukan pengujian kuisisioner dengan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS). SUS merupakan kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur *usability* sistem komputer menurut sudut pandang subyektif pengguna. Kuesioner SUS diisi oleh beberapa responden yang terdiri dari pakar (dosen psikolog), pendamping anak yang mengidap tunagrahita dan admin di beberapa sekolah dimana responden ini telah mencoba menjalankan aplikasi sebelumnya. Adapun kuisisioner SUS terdiri dari 10 item pertanyaan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Item Pertanyaan Pengujian Kuisisioner

No	Pertanyaan
1	Apakah aplikasi nyaman digunakan ?
2	Apakah aplikasi dapat dengan mudah dipelajari ?
3	Apakah aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan ?
4	Apakah aplikasi memiliki desain tampilan yang menarik ?
5	Apakah aplikasi mempunyai kemampuan dan fungsi sesuai yang diharapkan ?
6	Informasi yang tersedia pada aplikasi akurat ?
7	Informasi yang tersaji pada aplikasi dapat dipercaya ?
8	Informasi yang disajikan pada aplikasi relevan ?
9	Informasi yang disajikan pada aplikasi mudah di pahami ?
10	Informasi yang disajikan pada aplikasi dalam format yang sesuai ?

Berikut contoh pengisian item pertanyaan pengujian kuisisioner yang dilakukan oleh salah satu responden yang telah ditentukan, contoh isian tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekap Pengisian Kuisisioner

No	Reponden	Jenis Kelamin	Skor Asli									
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Responden 1	Perempuan	5	1	5	1	5	2	5	1	4	1
2	Responden 2	Laki-Laki	5	3	5	3	5	3	5	3	3	3
3	Responden 3	Laki-Laki	4	2	4	2	3	2	3	2	4	2
4	Responden 4	Perempuan	5	3	5	3	5	2	5	3	5	3
5	Responden 5	Laki-Laki	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
6	Responden 6	Laki-Laki	4	2	4	2	5	1	5	2	5	2
7	Responden 7	Laki-Laki	4	2	4	2	4	2	4	2	3	2
8	Responden 8	Perempuan	5	2	5	2	5	3	5	2	3	2
9	Responden 9	Perempuan	4	2	4	2	5	3	5	2	4	2
10	Responden 10	Laki-Laki	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
11	Responden 11	Perempuan	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
12	Responden 12	Perempuan	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2
13	Responden 13	Perempuan	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1
14	Responden 14	Perempuan	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
15	Responden 15	Perempuan	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
16	Responden 16	Laki-laki	5	1	5	1	4	1	4	1	4	1
17	Responden 17	Laki-laki	4	2	4	2	5	2	5	2	4	2
18	Responden 18	Perempuan	5	2	5	2	5	1	5	2	4	2
19	Responden 19	Perempuan	3	3	3	3	4	2	4	3	4	3
20	Responden 20	Perempuan	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2

Setelah mendapat kumpulan data dari responden, maka selanjutnya data akan diolah dan dihitung dengan menggunakan metode SUS. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Skor SUS

Responden	Skor										Jumlah *(2,5)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
Responden 1	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	95
Responden 2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	70
Responden 3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	70
Responden 4	4	2	4	2	4	3	4	2	4	2	78
Responden 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
Responden 6	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	85
Responden 7	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	73
Responden 8	4	3	4	3	4	2	4	3	2	3	80
Responden 9	3	3	3	3	4	2	4	3	3	3	78
Responden 10	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	53
Responden 11	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	73
Responden 12	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	73
Responden 13	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	98
Responden 14	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	80
Responden 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
Responden 16	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	93
Responden 17	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	80
Responden 18	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	88
Responden 19	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	60
Responden 20	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	80
Skor Rata-Rata (Hasil Akhir)											78

Pada Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh untuk aplikasi sistem pakar identifikasi tunagrahita dengan menggunakan metode *fuzzy Sugeno* adalah 78. Skor 78 ini pada metode SUS termasuk dalam kategori *good* yang artinya rata-rata responden menganggap aplikasi ini layak untuk digunakan.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan sistem pakar diagnosa penderita tunagrahita menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*, maka

dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang telah dibangun dapat menentukan diagnosa penderita tunagrahita menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*. Sistem yang dibangun dapat memberikan informasi hasil identifikasi kategori penderita tunagrahita berdasarkan gejala-gejala yang dipilih.

Sebagai bahan pertimbangan dan perbaikan serta pengembangan sistem lebih lanjut, maka penulis memberikan beberapa saran yaitu: Sistem yang sudah dirancang nantinya dapat dikembangkan lebih lanjut ke dalam aplikasi berbasis *Android* seiring perkembangan teknologi. Dengan dirancangnya sistem pakar ini diharapkan bermanfaat bagi pembaca ataupun peneliti selanjutnya untuk mengembangkan suatu sistem pakar dengan obyek - obyek penelitian yang lain.

6. Daftar Pustaka

- [1] C. Susanto, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Gangguan Mental pada Anak dengan Metode Certainty Factor," *Jurnal Pekommas*, vol. 18, no. 1, pp. 27–36, 2015.
- [2] A. Muhammad, B. Hendrik, and R. Iswara, "Expert System Application for Diagnosing of Bipolar Disorder with Certainty Factor Method Based on Web and Android," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1339, no. 1, 2019.
- [3] H. Listiyono, "Merancang dan Membuat Sistem Pakar," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. XIII, no. 2, pp. 115–124, 2008.
- [4] T. Wahyuni, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Masalah Psikologi Remaja Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining Berbasis Android," *J-Ensitemc*, vol. 2, no. 02, pp. 25–31, 2016.
- [5] F. A. Hermawati, M. Sahrul, and I. Noviekayati, "Sistem Pakar Diagnosa Kenakalan Remaja Pada Anak Usia 12-18 Tahun Dengan Fasilitas Chatbot Berbasis Natural Language Processing," in *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021*, 2021, pp. 163–169.
- [6] G. Kusnanto, A. Habib, and C. Ardiyanti, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut serta Kebutuhan Perawatannya," *KONVERGENSI*, vol. 11, no. 2, pp. 87–99, 2015.
- [7] M. Kastina and M. Silalahi, "Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Sistem Keputusan Fuzzy Produksi Menggunakan Matlab," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 171–181, 2016.
- [8] P. Simanjuntak, C. Suharyanto, and R. Khairiyah, "Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Penilaian Kompetensi Karyawan PT. Schneider Batam," *Information System Development (ISD)*, vol. 3, no. 2, pp. 97–103, 2018.
- [9] T. Tundo and E. I. Sela, "Application of The Fuzzy Inference System Method to Predict The Number of Weaving Fabric Production," *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, vol. 7, no. 1, p. 19, 2018.
- [10] N. Mariyansari *et al.*, "Estimasi Penjualan Suku Cadang Mobil Menggunakan Fuzzy Sugeno," Surabaya, 2012.
- [11] R. A. Purnomo, D. Syauqy, and M. H. Hanafi, "Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Embedded System Untuk Mendeteksi Kondisi Kebakaran Dalam Ruangan," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, vol. 2, no. 4, pp. 1428–1435, 2018.
- [12] S. L. M. Sitio, "Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika)," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 104, 2018.
- [13] S. F. M. Sari, Binahayati, and B. M. Taftazani, "Pendidikan Bagi Anak Tuna Grahita (Studi Kasus Tunagrahita Sedang Di SLB N Purwakarta)," *Prosiding Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 217–222, 2017.
- [14] T. Puspitasari, B. Susilo, and F. F.

Coastera, “Implementasi Metode Dempster-Shafer Dalam Sistem Pakar Diagnosa Anak Tunagrahita Berbasis Web,” *Jurnal Rekursif*, vol. 5, no. 2, pp. 195–208, 2017.

- [15] Avi Yanni, I. Kamala, M. Shaleh Assingkily, and R. Rahmawati, “Analisis Kemampuan Intelektual Anak Tunagrahita Ringan Di Sd Negeri Demakijo 2,” *Jurnal Pendidikan*, vol. 21, no. 1, pp. 64–75, 2020.