

# Sistem Pakar Menggunakan Metode Dempster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak

Irsyad Muhammad Ramadhani<sup>1</sup>, Hani Irmayanti<sup>2</sup>

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia  
Jl. Dipati Ukur No. 112 – 116, Bandung, Indonesia 40132  
e-mail: irsyadmramadhani@mahasiswa.unikom.ac.id

**ABSTRAK** – Kurangnya pengetahuan orang tua terhadap jenis gangguan perkembangan pada anak akan menyebabkan salahnya penanganan pada anak. Sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dalam hal ini, sistem pakar digunakan untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak. Jenis gangguan perkembangan pada anak yang dibahas ialah gangguan belajar, gangguan bicara, autisme, attention deficit hyperactive disorders (ADHD), dan conduct disorders. Sistem pakar ini menerapkan metode Dempster Shafer untuk besarnya nilai kepercayaan. Suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa disebut teori Dempster Shafer. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar yang dibangun dapat membantu psikolog, guru, dan orang tua untuk mendiagnosis awal jenis gangguan perkembangan pada anak beserta penanganannya.

**Kata Kunci** Dempster shafer; Sistem Pakar; Jenis gangguan perkembangan pada anak; autisme; hyperactive; conduct disorders.

---

## Expert System Using the Dempster Shafer Method to Determine Types of Growth Disorders Child

**ABSTRACT** – The lack of knowledge of parents about the types developmental disorders in children will cause wrong handling in children. An expert system is a system that seeks to adopt human knowledge to a computer, so that the computer can solve problems as is usually done by experts. In this case, the expert system is used to determine the type of growth disorder in children. The types of growth disorders in children that are discussed are learning disorders, speech disorders, autism, attentional deficit hyperactive disorders (ADHD), and conduct disorders. This expert system applies the Dempster Shafer method to the amount of trust value. Dempster Shafer is a mathematical theory for evidence based on belief functions and plausible reasoning, which is used to combine separate pieces of information (evidence) to calculate the probability of an event. The results of this study are the application of an expert system that was built to help psychologists, teachers, and parents to diagnose early types of growth disorders in children and their handling.

**Keywords** - Dempster shafer; Expert system; Types of developmental disorders in children; autism; hyperactive; conduct disorders..

---

### 1. PENDAHULUAN

Kurangnya pengetahuan orang tua terhadap jenis gangguan perkembangan pada anak akan menyebabkan salahnya penanganan pada anak, dan dapat mempengaruhi tumbuh kembang anak dimasa yang akan datang. Oleh sebab itu orang tua harus mengenali perkembangan anaknya, apabila terjadi gangguan perkembangan pada anak atau sifat yang menyimpang pada anak secepatnya konsultasikan kepada pakar ahli. Karena tiap

gangguan perkembangan pada anak memiliki penanganan yang berbeda-beda sesuai dengan keadaan anak. Rata-rata gangguan perkembangan pada anak tidak dapat disembuhkan secara total, namun dapat dikurangi dampak negatifnya.

Contoh salah satu bentuk gangguan perkembangan pada anak adalah Attention Deficit Hyperactive Disorders. Attention Deficit Hyperactive Disorders (ADHD) adalah istilah yang paling sering digunakan untuk menyatakan suatu keadaan yang memiliki karakteristik utama ketidakmampuan

memusatkan perhatian, impulsivitas, dan hiperaktivitas yang tidak sesuai dengan perkembangan anak dan mulai timbul sebelum usia 10 tahun. Dampaknya akan sangat buruk bagi perkembangan anak tersebut [1].

Oleh sebab itu pada skripsi ini penulis ingin membangun suatu sistem pakar berbasis android menggunakan metode *Dempster Shafer* dengan menggunakan penelusuran *Forward Chaining*. Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang berjudul "Sistem Pakar Metode Dempster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak" oleh Muhammad Dahria, Rosinda Silalahi, dan Mukhlis Ramadhan [2]. Ada beberapa hal yang akan dikembangkan pada skripsi ini yaitu antarmuka yang dipakai dimana sebelumnya berbasis desktop menjadi berbasis android agar bisa digunakan oleh siapapun, dimanapun dan kapanpun, lalu penambahan pada knowledge base yang memberi informasi penanganan dini atau terapi terhadap gangguan perkembangan pada anak.

Dengan pengembangan tersebut diharapkan skripsi ini dapat memberikan informasi yang dapat membantu para pakar atau psikolog, guru paud atau taman kanak-kanak, dan orang tua anak untuk mendiagnosis awal jenis gangguan perkembangan pada anak secara mudah, praktis, dimana, dan kapan saja. Juga memberi penanganan dini yang baik dan tepat sebaik pakar ahli, agar dapat meminimalisir gangguan perkembangan pada anak yang bersifat permanen.

## 2. METODE DAN BAHAN

### 2.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan atau dalam bahasa inggrisnya biasa disebut dengan 'Artificial Intelligence' dan dapat disingkat menjadi AI. AI atau kecerdasan buatan dalam hal ini adalah merujuk kepada suatu mesin yang dapat berpikir, mengambil keputusan, dan memperkeirakan tindakan selanjutnya seperti yang dilakukan manusia, dan bertujuan membuat komputer berpikir secara cerdas [1]. Ada bagian utama dalam kecerdasan buatan ini [3].



Gambar 1 gambaran umum konsep kecerdasan buatan pada komputer

Gambar 1 menggambarkan penerapan konsep kecerdasan buatan pada komputer. Dimana inputnya berupa masalah atau pertanyaan, lalu diproses oleh komputer yang didalamnya terdapat basis pengetahuan dan motor inferensi, dan menghasilkan keluaran berupa jawaban atau solusi.

### 2.2. Sistem Pakar

Ada berbagai jenis dari kecerdasan buatan ini, salah satunya adalah sistem pakar. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan dimana sistem ini berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan suatu masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar disebut Sistem pakar (*Expert System*). [4].

Agar dapat melakukan penalaran yang baik, dalam sistem pakar ini terdapat dua metode penalaran atau biasa disebut mesin inferensi, yaitu: pertama ada *Forward Chaining* dan yang kedua *Backward Chaining*.

### 2.3. Metode Dempster Shafer

*Dempster Shafer* ialah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Berikut secara umum rumus *Dempster Shafer* ditulis sebagai berikut [2]:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

### 2.4. Gangguan Perkembangan Pada Anak

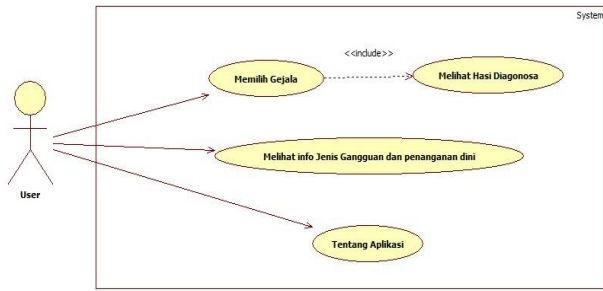
Didalam pertumbuhan dan perkembangan manusia pastilah banyak yang mengalami masalah gangguan perkembangan, mulai dari bayi hingga tua nanti.

Namun pada fase anak-anak ini yang paling rentan dan sangat perlu diperhatikan satu demi satu tahapan perkembangan yang dialaminya [1]. Jenis gangguan yang dibahas pada jurnal ini diantaranya:

- Attention Deficit Hyperactive Disorders (ADHD)*
- Gangguan belajar
- Autism*
- Gangguan Bicara
- Conduct Disorders*.

### 2.5. Analisis Kebutuhan Fungsional

Dalam analisis kebutuhan fungsional ini menggunakan pendekatan objek dengan tools UML, yang berfungsi untuk dokumentasi, mespesifikasi yang dibutuhkan sistem. Salah satu pemodelan dalam UML ialah *Use case*. Diagram *Use case* ini digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [5]. Berikut diagram *Use case* untuk sistem pakar yang dibangun.



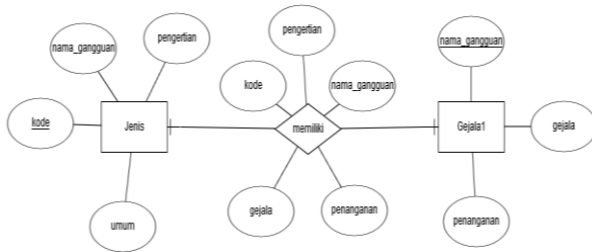
Gambar 2 use case diagram

## 2.6. Analisis perancangan sistem

Pada bagian ini dilakukan untuk merancang sistem yang akan dibangun seperti *database*, *mockup* dan seluruh expetasi dari sistem yang akan dibangun.

### a. Entity Relationship Diagram (ERD)

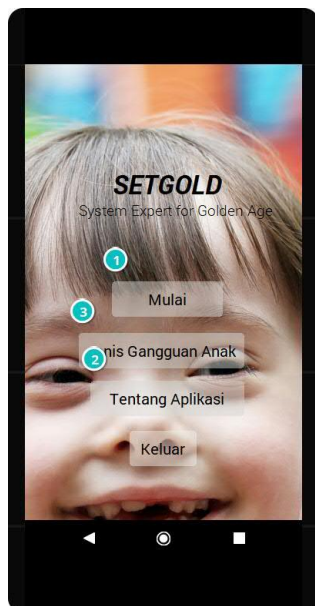
Tujuan dari ERD ini untuk menggambarkan data yang berelasi pada sebuah database. [6]. Berikut rancangan ERD dari aplikasi yang dibangun dalam penelitian ini:



Gambar 3 ERD yang dibangun

## 2.7. Perancangan Antar Muka (Mockup)

*MockUp* adalah rancangan atau konsep tampilan antar muka yang berbentuk gambar yang nantinya akan diterapkan pada sistem [6]. Berikut adalah tampilan mockup menu utama yang akan dibangun.



Gambar 4 Mockup menu utama

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Implementasi perangkat keras

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk *user* atau pengguna menyajikan aplikasi sistem pakar ini terdapat pada tabel 1.

Tabel 1 spesifikasi perangkat keras untuk user

No	Spesifikasi Smartphone	Keterangan	
1	Sistem Operasi	: Android Marsmellow 7.0	
	CPU	: 1,3 GHz	
	RAM	: 1,5 GB	
	Memory	: 8 GB internal	
	Dimensi	: 4,7 inches	
	Layar Masukan	: Touchscreen Kapasitif	
			Untuk User

### 3.2. Implementasi Aplikasi

Pada implementasi menerangkan bahwa aplikasi yang sudah dibangun berjalan pada smartphone



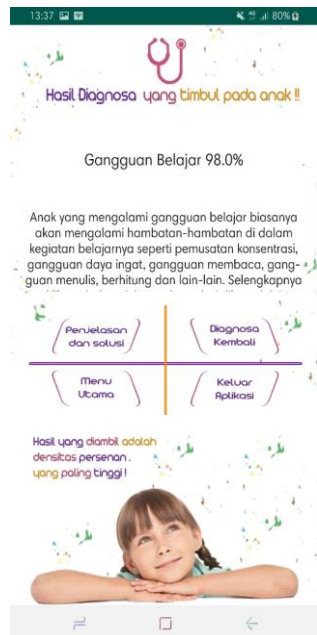
Gambar 5 Menu utama

Pada gambar 5 memperlihatkan menu utama aplikasi yang telah dibangun.



Gambar 6 Tampilan diagnosa

Pada tampilan gambar 6 halaman ini menampilkan list gejala diagnosa dengan checkbox. Pengguna dapat memilih beberapa gejala yang timbul pada anak. Tanda setelah memilih gejala adalah checkbox bertanda chentang.



Gambar 7 tamplan hasil diahniosa

Pada tampilan gambar 7 adalah hasil diagnosa. Pada tampilan ini terdapat hasil diagnosa beserta persentasenya, juga dengan penjelasan singkat dari salah satu jenis gangguan perkembangan pada anak.



Gambar 8 tampilan jenis gangguan

gambar 8 merupakan tampilan halaman jenis gangguan yang ada pada aplikasi. Pada halaman ini akan menampilkan lima jenis gangguan perkembangan pada anak.

### 3.3. Pengujian Metode Dempster shafer dengan aplikasi

Pada contoh dibawah ini, akan di cari persentase kemungkinan dari jenis gangguan perkembangan pada anak *conduct disorders* dengan menggunakan nilai bobot pada table 2 dibawah ini :

Tabel 2 gejala pilihan user

Kode	Gejala	Bobot
GP28	Sering marah-marrah.	0,8
GP29	Sering menakuti orang lain.	0,6
GP30	Sering memulai perkelahian fisik enam bulan terakhir.	0,8

Berikut rumus metode *dempster shafer* :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

Untuk memudahkan perhitungan maka himpunan-himpunan bagian dibawa ke bentuk Tabel 2 menggunakan aturan kombinasi. Kolom pertama berisi semua himpunan pada karakteristik pertama dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitas. Sedangkan baris pertama berisi semua himpunan bagian pada gejala kedua dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitas [7]. Maka jika diterapkan kedalam persamaan *dempster shafer* ialah:

Gejala 1 : Sering marah-marrah  $m_1(\text{GP28}) = 0,8$  maka  $m_1(\theta) = 1 - 0,8 = 0,2$



Gejala 2: Sering menakuti orang lain.  $m_2(GP29) = 0,6$  maka  $m_2(\theta) = 1 - 0,6 = 0,4$

Tabel 3 aturan kombinasi untuk  $m_3$

	$m_2\{P29\}0,6$	$m_2\{\theta\}0,4$
$m_1\{P28\}0,8$	{P1} 0,48	{P1} 0,32
$m_1\{\theta\}0,2$	{P1} 0,12	{\theta} 0,08

Selanjutnya untuk menghitung tingkat keyakinan ( $m_3$ ) dikombinasikan dengan rumus, maka:

$$m_3\{P1\} = \frac{(0,8 * 0,6) + (0,8 * 0,4) + (0,2 * 0,4)}{1 - 0} = 0,48 + 0,32 + 0,12 = 0,92$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{(0,2 * 0,4)}{1 - 0} = 0,08$$

Nilai keyakinan yang dihasilkan dari 2 gejala yaitu G28 dan G29. untuk penyakit *Conduct Disorders* (P1) yaitu sebesar 0,92 atau 92%.

Lalu lanjut ke gejala 3 dan dikombinasikan dengan hasil dari  $m_3$ .

Gejala 3 : Sering memulai perkelahian fisik enam bulan terakhir  $m_4(G30) = 0,8$  maka  $m_4(\theta) = 1 - 0,8 = 0,2$

Untuk memudahkan kembali perhitungan maka himpunan-himpunan bagian dibawa ke bentuk Tabel 4 menggunakan aturan kombinasi.

Tabel 4 aturan kombinasi untuk  $m_5$

	$m_4\{P1\}0,8$	$m_4\{\theta\}0,2$
$m_3\{P1\}0,92$	{P1} 0,736	{P1} 0,184
$m_3\{\theta\}0,08$	{P1} 0,064	{\theta} 0,016

Selanjutnya untuk menghitung tingkat keyakinan ( $m_5$ ) dikombinasikan dengan rumus, maka:

$$m_5\{P1\} = \frac{(0,92 * 0,8) + (0,92 * 0,02) + (0,08 * 0,08)}{1 - 0} = 0,736 + 0,184 + 0,04 = 0,984$$

$$m_5\{\theta\} = \frac{(0,08 * 0,2)}{1 - 0} = 0,016$$

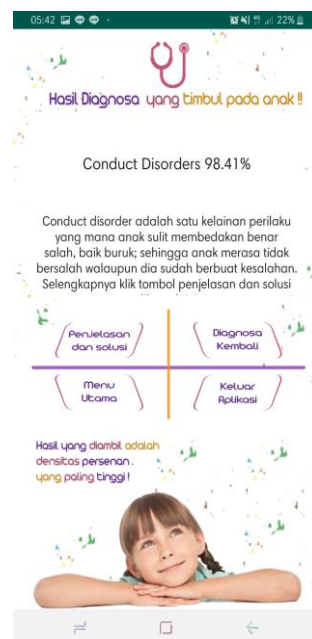
Nilai keyakinan yang dihasilkan dari 3 gejala yaitu G28, G29 dan G30. untuk penyakit *Conduct Disorders* (P1) yaitu sebesar 0,984 atau 98,4%. Maka nilai akhir yang didapat menggunakan metode *dempster shafer* dari 3 gejala untuk tingkat keyakinan penyakit *Conduct Disorders* yaitu 0,984 atau 98,4%.

Pilihan users ketika menggunakan aplikasi



Gambar 9 gejala pilihan user pada aplikasi

Sedangkan hasil dari aplikasi adalah



Gambar 10 hasil diagnosa dari aplikasi

Dapat disimpulkan bahwa hasil pada metode *dempster shafer* dengan aplikasi hampir sama persis, hanya berbeda 1 angka dibelakang koma saja karena pembulatan pada aplikasi menjadi dua angka dibelakang koma.

### 3.4. Pengujian Blackbox

*Blackbox* digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dibangun. Berikut skenario pengujian sistem yang akan diuji dengan metode pengujian *blackbox* disusun kedalam tabel dibawah ini.

Tabel 5 hasil pengujian blackbox dari aplikasi yang dibangun.

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Ikon setgold	Memilih ikon Setgold pada menu <i>smartphone</i>	menampilkan splash screen	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
2	Splash screen	Menampilkan splash screen	menampilkan screen splach selama 4 detik lalu otomatis masuk menu utama	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
3	Halaman menu utama	Memilih tombol “Mulai Diagnosa”	menampilkan halaman diagnosa	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol “Jenis Gangguan”	menampilkan halaman jenis gangguan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol “Tentang Aplikasi”	menampilkan halaman info tentang aplikasi	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol “Keluar”	akan muncul <i>pop up</i> dialog yakin keluar aplikasi	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombok navigasi “Kembali”	akan muncul <i>pop up</i> dialog yakin keluar aplikasi	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol "tidak" pada <i>pop up</i> keluar	maka akan kembali ke halaman menu utama	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol "ya" pada <i>pop up</i> keluar	maka akan keluar aplikasi	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		4	Halaman diagnosa	Memilih beberapa checkbox pada “list gejala”
Memilih tombol “Diagnosa Sekarang”	maka sistem akan menghitung dan menjalankan mesin inferensi dan menampilkan halaman hasil diagnosa			(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
Memilih tombol “Reset Checkbox”	maka akan checkbox yang tercentang sebelumnya akan hilang			(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
Memilih tombok navigasi “Kembali”	maka akan muncul halaman menu utama			(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
5	Halaman hasil diagnosa	Memilih tombol “Penjelasan dan solusi”	maka akan muncul halaman jenis gangguan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol “Diagnosa Kembali”	maka akan muncul halaman diagnosa	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol “Menu Utama”	maka akan muncul halaman menu utama	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol “Keluar Aplikasi”	maka akan muncul <i>pop up</i> dialog yakin keluar aplikasi	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol "tidak" pada <i>pop up</i> keluar	maka akan kembali ke halaman hasil diagnosa	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
		Memilih tombol "ya" pada <i>pop up</i> keluar	maka akan keluar aplikasi	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
6	Halaman Jenis Gangguan	Memilih salah satu Jenis gangguan	maka akan muncul halaman info jenis gangguan yang dipilih	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
7	Halaman info Jenis gangguan	Memilih tombok navigasi “Kembali”	maka akan muncul halaman jenis gangguan	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil
8	Halaman Tentang Aplikasi	Memilih tombok navigasi “Kembali”	maka akan muncul halaman menu utama	(√) Berhasil ( ) Tidak Berhasil

Dari pengujian diatas bahwa aplikasi yang dibangun sudah berjalan secara fungsional.

### 3.5. Data Hasil Kuisioner

Penulis membuat dan menyebarkan kuisioner bertujuan untuk mengetahui pandangan calon pengguna sekaligus mengetahui kualitas aplikasi yang telah dibangun.

Tabel 6 data rata-rata hasil kuisioner setiap soal

Soal No	Jawaban					Persentase	Keterangan
	SS	S	N	KS	TS		
1	13	7	0	0	0	93%	Dari hasil rata-rata dengan 88%, maka sangat
2	11	9	0	0	0	91%	
3	9	11	0	0	0	89%	

Soal No	Jawaban					Persentase	Keterangan
	SS	S	N	KS	TS		
4	5	11	4	0	0	81%	setuju bahwa aplikasi ini bermanfaat
5	9	11	0	0	0	89%	
6	4	16	0	0	0	84%	
7	12	8	0	0	0	92%	
8	4	15	1	0	0	83%	
<b>Rata-rata</b>						88%	

Hasil rata-rata dari seluruh persentase setiap soal didapat nilai 88%. Hal ini menunjukkan bahwa setiap responden pada aplikasi sistem pakar yang dibangun sangat baik responya dan sangat membantu para orang tua, dan guru yang awam terhadap jenis gangguan perkembangan pada anak. Selain itu aplikasi ini juga bermanfaat sebagai asisten psikolog.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengambilan data penelitian diatas dapat disumplkan bahwa

1. Aplikasi sistem pakar ini mempermudah guru, orang tua, dan psikolog untuk mendiagnosis awal jenis gangguan perkembangan pada anak dengan mudah, praktis, dimana, dan kapan saja.
2. Dari hasil kuisioner pada soal no 3 dengan hasil 89% menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar ini dapat memberikan informasi mengenai jenis

gangguan perkembangan pada anak dan penanganannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. F. Rohman and A. Fauzijah, "Rancang bangun aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak," vol. 6, no. 1, pp. 1-23, 2008.
- [2] D. Muhammad, S. Rosindah, and R. Mukhlis, "sistem pakar metode damster shafer untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak," 2013.
- [3] M. Dahria, "Kecerdasan Buatan ( Artificial Intelligent )," vol. 5, no. 2, pp. 1-22, 2010.
- [4] Zaenal and J. Adler, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tht Dengan Metode Backward Chaining," pp. 1-7, 2017.
- [5] A. Hendini, "Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak)," vol. IV, no. 2, pp. 107-116, 2016.
- [6] T. Sabila, E. Rosely, and H. Nugroho, "Aplikasi Pendaftaran dan Transaksi di Klinik Hewan di Bandung Berbasis Android," vol. 4, no. 3, pp. 1499-1511, 2018.
- [7] F. F. C. Triara Puspitasari1, Boko Susilo2, "Implementasi Metode Dempster-Shafer Dalam Sistem Pakar Diagnosa Anak Tunagrahita Berbasis Web," vol. 4, no. 1, pp. 1-13, 2016.