

Pengembangan Sistem Pakar Gaya Belajar Anak Dengan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis Android

¹Muhammad Inda Maulid, ²Toni Arifin

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: ¹indamaulid04@gmail.com, ²toni.arifin@ars.ac.id

Abstrak

Orang tua/wali adalah komponen luar yang dapat mempengaruhi prestasi belajar setiap anak. Apalagi di masa pandemi virus corona ini, hampir seluruh kegiatan belajar anak-anak diarahkan oleh orang tuanya. Banyak orang tua/ wali mengalami masalah dalam mengarahkan anak-anak mereka saat mempertimbangkan. Karena kemampuan setiap anak untuk belajar adalah unik. Oleh karena itu, setiap orang tua perlu melihat bagaimana mengambil sesuai dengan anak. Meski demikian, gaya belajar anak tidak bisa langsung dikenali oleh setiap orang tua. Salah satu media yang dapat membantu wali dalam menemukan gaya belajar anak adalah dengan membuat kerangka khusus untuk menentukan gaya belajar anak. Kerangka kerja spesialis adalah aplikasi PC yang dimaksudkan untuk membantu pemikiran dinamis dan kritis dalam bidang tertentu. Sistem pakar ini dibuat dengan menggunakan metode Fuzzy Logic berbasis android dengan harapan dapat membantu orang tua untuk mengetahui gaya belajar sang anak. Metode ini diimplementasikan pada hal yang disukai anak dalam belajar, kemudian mengeluarkan output berupa gaya belajar yang sesuai dengan sang anak. Hasil penelitian ini, orang tua dapat dengan mudah menentukan gaya belajar anak secara umum tanpa menemui pakar. Hasil akurasi yang diperoleh adalah 80%.

Kata kunci: Gaya Belajar, Anak, Sistem Pakar, Fuzzy Logic, Android

Abstract

Parents are external factors that can affect the learning achievement of each child. Especially during this COVID-19 pandemic, almost all children's learning activities are guided by their parents. Many parents have difficulty in guiding their children while studying. Because every child's ability to learn is different. Therefore, every parent needs to understand how to learn according to the child. However, children's learning styles cannot be directly identified by every parent. One of the media that can help parents to find out their child's learning style is by making an expert system to determine the child's learning style. An expert system is a computer application that aims to assist decision making or problem solving in a specific field. This expert system was created using the Android-based Fuzzy Logic method in the hope of helping parents to find out the child's learning style. This method is implemented on what the child likes in learning, then produces output in the form of a learning style that suits the child. The results of this study, parents can easily determine their child's learning style in general without seeing an expert. The accuracy results obtained are 80%.

Keywords : Learning Style, Kids, Expert System, Fuzzy Logic, Android

Corresponding Author:

Toni Arifin,

Email: toni.arifin@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Setiap individu memiliki masa yang tidak biasa atau sering disebut The Brilliant Age yang merupakan masa cemerlang dalam rentang kehidupan manusia, khususnya bagi setiap anak. Periode ini, dari dalam perut hingga lahir dan pada usia 6 tahun, adalah masa perkembangan dan kemajuan tercepat anak muda baik secara nyata maupun intelektual[1]. Biasanya wali mulai menyekolahkan anaknya di Taman Kanak-Kanak (TK) pada usia 5-6 tahun untuk memajukan perkembangan anak tersebut. Namun, karena wabah Covid yang telah menyebar hampir ke seluruh dunia, ada sekitar 215 negara [2] termasuk Indonesia.

Dilanjutkan dengan kemendikbud Republik Indonesia melalui surat edaran No. 4 Tahun 2020 yang menetapkan bahwa pembelajaran harus dilakukan di rumah atau biasa dikenal dengan pembelajaran jarak jauh/on web, untuk memutus mata rantai penularan Covid. Praktis seluruh kegiatan belajar anak harus diikuti dan diarahkan oleh orang tuanya, mengingat Bundaran Sekjen Nomor 15 Tahun 2020 yang memuat aturan pelaksanaan perolehan dari rumah selama krisis bencana untuk menguatkan surat edaran Nomor 4 Tahun 2020[3]. Banyak wali yang mengalami kesulitan saat mengarahkan anaknya dalam belajar. Untuk itu orang tua/wali perlu memahami gaya belajar yang sesuai dengan anak. Perbedaan ini karena anak-anak memiliki atribut pikiran yang menarik antara kecenderungan untuk menggunakan otak kiri atau kanan [4].

Gaya belajar adalah cara dimana data diperoleh dan ditangani atau digunakan sebagai penunjuk aktivitas dan signifikansi untuk belajar. Bagaimanapun, gaya belajar anak tidak dapat langsung dikenali oleh wali atau pendidik hanya dengan melihat gaya belajar anak dalam menyelesaikan pertanyaan saat di kelas atau di rumah [5]. Salah satu media yang dapat membantu wali dan pengajar dalam mewujudkan gaya belajar anak adalah dengan membuat suatu perangkat sebagai kerangka khusus untuk menentukan gaya belajar anak. Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang dimaksudkan untuk memiliki opsi untuk memutuskan dan menangani masalah di bidang tertentu[6].

Implementasi sistem pakar membutuhkan metode untuk mengatur hasil yang ideal dengan para ahli. Banyak penelitian tentang penentuan gaya belajar anak menggunakan sistem pakar dengan metode yang beragam, seperti penelitian yang dilakukan Ibrahim dan Purwanti yang menggunakan metode *Forward Chaining* [5], Yulianti dalam penentuan gaya belajar anak dengan menggunakan metode *Certainty Factor* [7]. Metode ini diimplementasikan pada hal yang disukai anak dalam belajar dan mengeluarkan output berupa gaya belajar yang sesuai dengan sang anak. Metode dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, metode untuk membangun sistem pakar penentuan gaya belajar anak adalah metode *Fuzzy Logic*. *Fuzzy Logic* adalah nilai yang bisa bernilai valid atau tidak secara bersamaan. Dalam logika fuzzy, tingkat nilai valid atau tidak tergantung pada bobot keanggotaannya [8].

1.1 Sistem Pakar

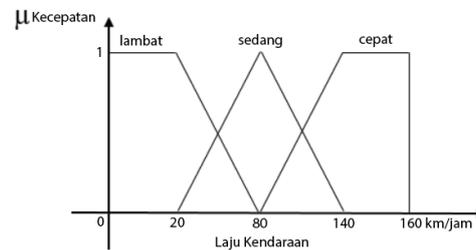
Expert System adalah aplikasi *computer* yang dimaksudkan untuk memiliki pilihan untuk memilih dan mengelola masalah di bidang tertentu. Kerangka kerja ini bekerja dengan memanfaatkan informasi dan teknik logis yang telah dicirikan oleh spesialis yang bergantung pada bidangnya [6].

1.2 Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*)

Fuzzy Logic adalah cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Logika Fuzzy adalah pendekatan inovatif untuk membantu mengontrol akurasi kontrol sistem yang tidak berulang atau tidak dapat diprediksi. Ini menggunakan daftar aturan alih-alih ekspresi matematika yang kompleks [9].

1. Variabel fuzzy adalah variabel yang akan dibicarakan pada suatu kerangka (misalnya umur, berat badan, tinggi badan dan lainnya).

- Himpunan fuzzy adalah kumpulan yang membahas/mewakili suatu keadaan tertentu. Misalnya, kita memiliki variabel kecepatan kendaraan dibagi menjadi 3 set: LAMBAT, SEDANG dan CEPAT.



Sumber : [10]

Gambar 1. Himpunan *Fuzzy* untuk laju kendaraan.

- Semesta pembicaraan ialah kumpulan nilai yang diizinkan dalam variabel pembicaraan fuzzy yang merupakan bilangan asli yang selalu bertambah secara berulang dari kiri ke kanan. Nilai dari semesta pembicaraan bisa berupa bilangan negatif ataupun positif, terkadang nilainya tidak terbatas pada batas atasnya.
- Domain dari himpunan *fuzzy* ialah jumlah dari nilai-nilai yang diperbolehkan dalam semesta diskusi dan dapat dieksploitasi. Domain adalah urutan angka yang selalu bertambah secara berulang dari kiri ke kanan. Nilainya bisa berupa angka positif atau negatif.
- Fungsi keanggotaan yaitu kurva yang menunjukkan pemetaan titik *entri* data pada tingkat keanggotaannya dengan rentang antara 0 - 1. [10].

1.3 Gaya Belajar

Gaya belajar adalah cara di mana informasi diperoleh dan diproses atau digunakan sebagai indikator tindakan dan relevansi dengan pembelajaran. Gaya belajar merupakan suatu cara untuk menyerap dan mengolah informasi yang diperoleh atau digunakan sebagai indikator untuk bertindak dan berhubungan dengan belajar [11].

- Gaya belajar visual yaitu belajar dengan melihat dan mengamati. Mereka cenderung menyukai melihat hal-hal yang dilakukan daripada mendiskusikannya. Gaya belajar visual ialah cara belajar berorientasi tradisional dan pendidikan konvensional.
- Gaya belajar ini meningkatkan pengetahuan mereka dengan mendengarkan sebuah informasi. Umumnya mereka dapat mengikuti instruksi dengan baik, mereka sering mengulanginya kembali untuk memastikan apakah mereka memahami pengetahuan tersebut dengan baik. Gaya belajar auditori yaitu proses pembelajaran anak dengan mendengarkan dan menyimak informasi secara intensif.
- Gaya belajar kinestetik adalah dimana anak lebih menyukai keterlibatan secara langsung daripada mendengarkan sebuah informasi atau membaca buku. Gaya belajar kinestetik ialah proses belajar anak dengan cara mengerjakan atau melakukan dan menyentuh sesuatu.

1.4 Pengujian Aplikasi

Penulis menggunakan pendekatan pengujian *black box testing* dan pengukuran *confusion matrix* dalam penelitian ini.

- Black box testing* yaitu metode yang dipakai untuk menguji perangkat lunak, terlepas dari detail perangkat lunak. Dalam pengujian *black box*, perkiraan jumlah data uji yang dapat dihitung dengan jumlah bidang *input* yang akan diperiksa, aturan masuk yang harus diikuti, dan batas masukan, batas atas dan bawah yang memenuhi spesifikasi. Pengujian *black box testing* yang berpusat pada pengujian kegunaan pemrograman, untuk menjamin bahwa info dan kondisi hasil yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan [12].

2. *Confusion matrix* ialah tabel yang memiliki 4 variasi nilai prediksi dan nilai aktual yang tidak sama, yaitu True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP) dan False Negative (FN)[13].

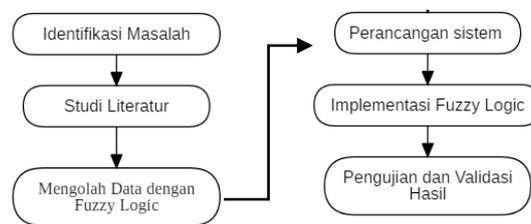
2 METODE PENELITIAN

2.1 Metode Research and Development(R&D)

Strategi ini adalah tahapan untuk membangun produk lain dan membuat atau mengerjakan produk saat ini. Metode R&D digunakan untuk memperoleh sebuah produk tertentu, kemudian menguji efektifitas dari produknya. Supaya dapat menghasilkan produk yang bisa digunakan sebagai penelitian bersifat analisis. [14].

2.2 Desain penelitian

Desain penelitian bertujuan untuk mengembangkan atau memvalidasi teori mengenai proses tersebut dan bagaimana sistem pakar ini dapat dirancang



Gambar 2. Desain Penelitian

Adapun penjelasan dari desain penelitian diatas diantaranya [15]:

1. Identifikasi masalah adalah tahap awal penelitian untuk menemukan masalah utama untuk dianalisis agar lebih memahami masalah yang ada. Masalah dalam penelitian ini adalah menentukan gaya belajar anak.
2. Studi Literatur dilakukan dengan membaca buku-buku yang relevan dan jurnal penelitian terdahulu sebagai referensi penelitian.
3. Mengolah Data dengan *Fuzzy Logic*, pada tahap ini data yang diperoleh sebelumnya berupa variabel dan indikator yang ada akan diolah dengan menggunakan metode logika fuzzy untuk penentuan gaya belajar anak.
4. Perancangan Sistem yaitu peneliti menentukan komponen-komponen yang sesuai dengan kebutuhan sistem, menjelaskan kelebihan komponen yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem, seperti struktur data, program, *input* dan *output*.
5. Implementasi *Fuzzy Logic* dilakukan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dengan analisa secara manual oleh sistem dari aplikasi yang dibuat menggunakan pemrograman *Java* dan *database Firebase* berbasis Android.
6. Pengujian dan Validasi Hasil dimana pada tahap ini penulis melakukan pengujian untuk membandingkan hasil perhitungan manual menggunakan metode *Fuzzy Logic* dengan analisis aplikasi yang telah di rancang.

2.3 Tahapan Metode Fuzzy Logic

A. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data dari suatu kajian menjadi informasi yang dapat digunakan untuk penarikan kesimpulan. Pada tahap ini terdapat beberapa klasifikasi data seperti tipe gaya belajar dan ciri-cirinya yang akan di hitung menggunakan

metode *Fuzzy Logic*, kemudian menjelaskan alur kerja dari aplikasi untuk penentuan gaya belajar anak. Berikut langkah-langkahnya, yaitu:

1. Merancang tabel tipe gaya belajar dengan memberi kode pada setiap tipe gaya belajar.
2. Merancang tabel ciri gaya belajar dengan mengkodekan pada setiap ciri gaya belajar.
3. Merencanakan tabel pilihan sistem pakar pada gaya belajar.
4. Mengkonversikan tabel menjadi standar dalam bentuk rule/aturan IF-THEN.
5. Lalu rule/aturan diterapkan ke dalam bentuk script pemrograman berbasis android.

B. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah gambaran menyeluruh dari sistem informasi dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah dan hambatan yang muncul sehingga dapat disajikan dalam pengembangan aplikasi sistem pakar gaya belajar anak berbasis android. Berikut langkah-langkahnya, yaitu:

1. Menentukan masalah yang akan dibangun yaitu pengembangan aplikasi gaya belajar anak.
2. Mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk membangun sistem pakar, yang berupa tipe gaya belajar, ciri gaya belajar, serta studi literature yang dapat dijadikan sebagai basis pengetahuan.
3. Menampilkan ke dalam tabel pengetahuan gaya belajar, ciri gaya belajar dan solusi untuk membantu pembelajaran anak.
4. Memilih alternatif metode *Fuzzy Logic* untuk memecahkan masalah diagnosa gaya belajar anak.
5. Mengikuti perencanaan sistem dan dilanjutkan dengan perancangan sistem yang diusulkan untuk dibangun.

C. Akuisisi Pengetahuan

Ini mencakup proses mengumpulkan, memindahkan dan memodifikasi keterampilan penyelesaian masalah pakar atau sumber pengetahuan yang terdokumentasikan ke dalam program computer, dengan tujuan untuk mengembangkan basis pengetahuan[16]. Tabel pakar berikut dirancang untuk menyederhanakan proses pengolahan data yang dimasukkan ke dalam basis pengetahuan:

Tabel 1. Basis Pengetahuan Gaya Belajar

NO	Kode	Gaya Belajar
1	V	Visual
2	A	Auditori
3	K	Kinestetik

Tabel 2. Tabel Ciri Gaya Belajar

No	Kode	Ciri Gaya Belajar
1	C01	Sangat mudah untuk mengingat apa yang dia lihat
2	C02	Sangat mudah untuk mengingat apa yang dia dengar
3	C03	Sangat mudah untuk mengingat apa yang dia lakukan
4	C04	Lebih menyukai lukisan
5	C05	Lebbih menyukai musik
6	C06	Lebih menyukai tarian
7	C07	Cenderung memperhatikan rupa dan pakaian orang
8	C08	Cenderung memperhatikan bahasa/pembicaraan
9	C09	Cenderung memperhatikan sikap dan gerak tubuhnya
10	C10	Suka menghafal sesuatu dengan menulis
11	C11	Suka menghafal sesuatu dengan mengucapkannya dengan suara keras berulang kali
12	C12	Suka menghafal sesuatu sambil berjalan/bergerak

13	C13	cenderung membawa coretan di kertas saat berbicara/presentasi
14	C14	cenderung menyampaikan secara lisan saat berbicara/presentasi
15	C15	cenderung menggerakkan tangan saat berbicara/presentasi
16	C16	Mudah terganggu oleh barang-barang berantakan di sekitarnya
17	C17	Mudah terganggu oleh suara yang berisik
18	C18	Mudah terganggu oleh benda yang bergerak
19	C19	Lebih tertarik dengan warna
20	C20	Lebih tertarik dengan suara
21	C21	Lebih tertarik dengan gerakan tubuh
22	C22	Sulit belajar terlalu lama apabila materi penuh tulisan yang tidak rapi
23	C23	Sulit berkonsentrasi saat ada keributan atau keramaian
24	C24	Sulit untuk dapat duduk dengan tenang atau diam
25	C25	Senang diajarkan dengan menggambarkan suatu benda di papan tulis
26	C26	Senang diajarkan dengan menjelaskan dan suara yang indah
27	C27	Senang diajarkan dengan berlatih dan menyentuh objek yang dibahas
28	C28	Mementingkan penampilan
29	C29	Mementingkan kemampuan berbicara dengan baik
30	C30	Mementingkan pergerakan fisik

Tabel 3. Tabel Data Solusi

Kode	Gaya Belajar	Solusi
S01	Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Memanfaatkan materi atau objek visual misalnya gambar dan peta. • Pakailah warna supaya dapat membantu anak memahami poin-poin penting. • Dorong anak untuk membaca buku gambar atau animasi. • Menggunakan media digital seperti komputer dan video. • Mintalah anak-anak untuk menyampaikan ide mereka dalam gambar atau diagram.
S02	Auditori	<ul style="list-style-type: none"> • Libatkan anak dalam setiap kegiatan diskusi atau percakapan • Berikan dorongan kepada mereka untuk membaca materi pelajaran dengan suara yang keras • Ubah cara menggunakan musik saat mengajari anak • Diskusikan gagasan atau pemikiran secara lisan • Minta anak merekam dan mendengarkan materi pelajaran sebelum membaca sebelum tidur
S03	Kinestetik	<ul style="list-style-type: none"> • Anak-anak tidak harus belajar berjam-jam. • Mendorong anak-anak untuk belajar dengan mengeksplorasi lingkungan mereka (misalnya belajar dengan benda-benda nyata untuk memahami konsep-konsep baru). • Tandai bagian penting dari lorong dengan warna-warna cerah. • Memungkinkan anak-anak untuk belajar sambil mendengarkan musik.

Tabel 4. Tabel Keputusan Gaya Belajar

Kode	Gaya belajar	Ciri Gaya Belajar
V	Visual	C01,C04,C07,C10,C13,C16,C19,C22,C25,C28
A	Auditori	C02,C05,C08,C11,C14,C17,C20,C23,C26,C29
K	Kinestetik	C03,C06,C09,C12,C15,C18,C21,C24,C27,C30

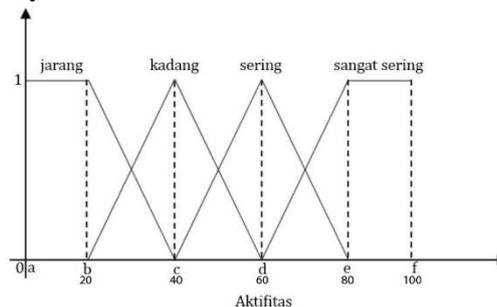
Tabel 5. Sample Rule Fuzzy

Kode	Keterangan
V	If C01 is sering and C04 is sering and C07 is sering and C10 is sering and C13 is sering and C16 is sering and C19 is sering and C22 is sering and C25 is sering and C28 is sering Then Gaya belajar Visual
A	If C02 is sering and C05 is sering and C08 is sering and C11 is sering and C14 is sering and C17 is sering and C20 is sering and C23 is sering and C26 is sering and C29 is sering Then Gaya belajar Auditori
K	If C03 is sering and C06 is sering and C09 is sering and C12 is sering and C15 is sering and C18 is sering and C21 is sering and C24 is sering and C27 is sering and C30 is sering Then Gaya belajar Kinestetik
S01	If Gaya belajar Visual Then Kode Solusi S01
S02	If Gaya belajar Auditori Then Kode Solusi S02
S03	If Gaya belajar Kinestetik Then Kode Solusi S03

Tabel 6. Tabel Sampel Variabel Himpunan Fuzzy

No	Semesta	Himpunan Fuzzy	Domain
1	0-100	jarang	[0 20 40]
		kadang	[20 40 60]
		sering	[40 60 80]
		Sangat sering	[60 80 100]

Perancangan Himpunan Fuzzy



Gambar 3. Representasi Kurva Variabel Aktifitas

Pada gambar diatas, semesta pembicaraan yang digunakan berkisar dari a sampai f, sedangkan fungsi keanggotaan untuk himpunan variabel di atas adalah:

- Himpunan Fuzzy Jarang

$$\mu_{Jarang}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & ; b \leq x \leq c \\ 0 & ; x \geq c \end{cases}$$
- Himpunan Fuzzy Kadang

$$\mu_{Kadang}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq b \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-b)}{(c-b)} & ; b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & ; c \leq x \leq d \end{cases}$$
- Himpunan Fuzzy Sering

$$\mu_{Sering}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq c \text{ atau } x \geq e \\ \frac{(x-c)}{(d-c)} & ; c \leq x \leq d \\ \frac{(e-x)}{(e-d)} & ; d \leq x \leq e \end{cases}$$
- Himpunan Fuzzy Sangat Sering

$$\mu_{Sangat\ Sering}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq e \\ \frac{(x-e)}{(f-e)} & ; e \leq x \leq f \\ 1 & ; x \geq e \text{ atau } x \geq f \end{cases}$$

Selain pengujian black box pada sistem, juga dilakukan pengujian membandingkan hasil perhitungan teoritis konsep logika fuzzy dengan data diagnostik anak. Contohnya terdapat anak dengan ciri gaya belajar seperti sangat mudah untuk mengingat apa yang dia lihat [80], lebih menyukai lukisan [60], lebih menyukai tariannya [25]. Berikut adalah proses fuzzifikasi pada variabel:

1. Sangat mudah untuk mengingat apa yang dia lihat [80]

$$\begin{aligned} \mu_{Jarang}[80] &= 0 \\ \mu_{Kadang}[80] &= \frac{(80 - 20)}{(40 - 20)} = \frac{60}{20} = 3 \\ \mu_{Sering}[80] &= \frac{(80 - 40)}{(60 - 40)} = \frac{40}{20} = 2 \\ \mu_{Sangat\ Sering}[80] &= 0 \end{aligned}$$

2. lebih menyukai lukisan [60]

$$\begin{aligned} \mu_{Jarang}[60] &= 0 \\ \mu_{Kadang}[60] &= \frac{(60 - 20)}{(40 - 20)} = \frac{40}{20} = 2 \\ \mu_{Sering}[60] &= \frac{(60 - 40)}{(60 - 40)} = \frac{20}{20} = 1 \\ \mu_{Sangat\ Sering}[60] &= 0 \end{aligned}$$

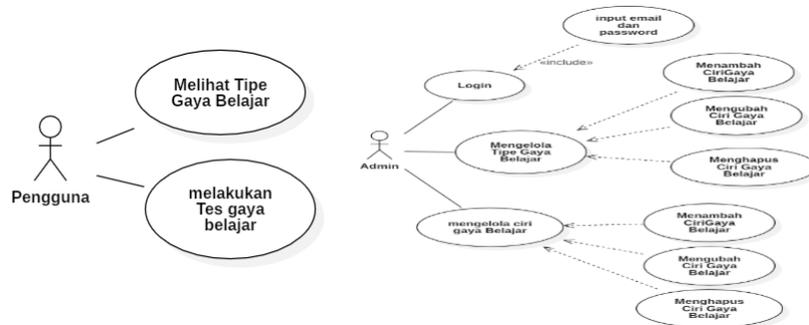
3. Sangat menyukai tariannya [25]

$$\begin{aligned} \mu_{Jarang}[25] &= \frac{(40 - 25)}{(40 - 20)} = \frac{15}{20} = 0.75 \\ \mu_{Kadang}[25] &= \frac{(25 - 20)}{(40 - 20)} = \frac{5}{20} = 0.4 \\ \mu_{Sering}[25] &= \frac{(60 - 25)}{(60 - 40)} = \frac{35}{20} = 1,75 \\ \mu_{Sangat\ Sering}[25] &= 0 \end{aligned}$$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

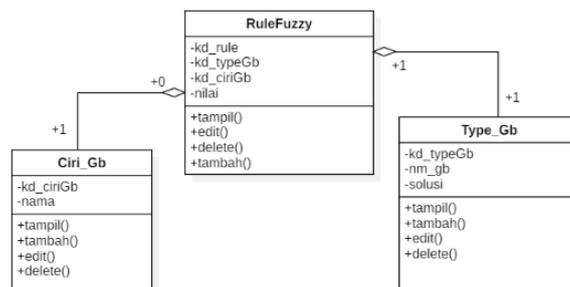
3.1 Analisa Kebutuhan Software

1. Use Case Diagram



Gambar 4. Use Case Diagram pengguna dan Admin

2. Class Diagram



Gambar 5. Class Diagram Aplikasi Tes Gaya Belajar Anak

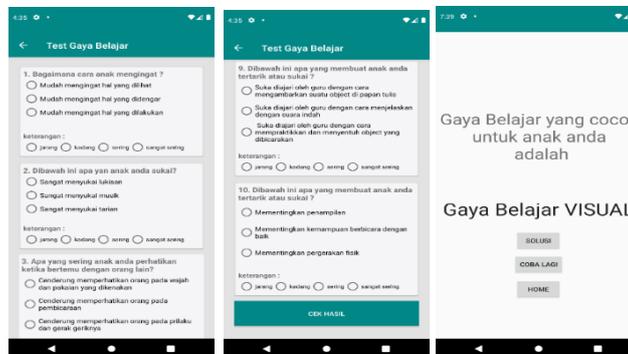
3.2 User Interface

A. Halaman Menu Utama



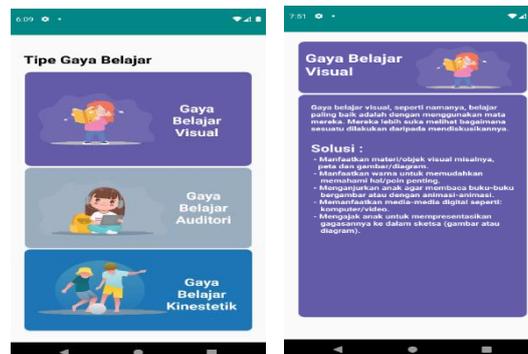
Gambar 6. Tampilan Halaman Home dan Login.

B. Halaman Tes dan Hasil



Gambar 7. Tampilan Halaman Tes Gaya Belajar dan Hasil Tes.

C. Halaman Tipe dan Halaman Solusi



Gambar 8. Tampilan Halaman Tipe Gaya belajar dan Solusi

3.3 Pengujian dan Hasil

Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan dalam program. Aplikasi ini melakukan pengujian dengan memanfaatkan *black box testing* dan *confusion matrix*. Berikut adalah konsekuensi dari pengujian aplikasi ini:

A. Pengujian Form Login

Tabel 7. Hasil Pengujian Form Login

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login Admin	Memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> lalu menekan tombol <i>login</i>	Masuk ke menu Beranda	Sesuai harapan	Valid
2	Login dengan memasukkan <i>password</i> salah	Memasukan <i>username</i> secara benar dan <i>password</i> salah	Muncul pesan kesalahan pada data	Sesuai harapan	Valid
3	Login dengan memasukkan <i>username</i> salah	Memasukan <i>username</i> yang tidak terdaftar dan <i>password</i> yang terdaftar	Muncul pesan kesalahan pada data	Sesuai harapan	Valid

B. Pengujian Menu Kelola Gaya Belajar

Tabel 8. Hasil Pengujian Menu Kelola Tipe Gaya Belajar

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Memilih menu Kelola Gaya belajar	Memilih menu Kelola Gaya belajar	Menampilkan list data gaya belajar	Sesuai harapan	Valid
2	Menekan tombol <i>Add</i>	Menekan tombol <i>Add</i>	Menampilkan halaman tambah gaya belajar	Sesuai harapan	Valid
3	Mengubah data tipe Gaya belajar	Mengubah data dan menekan Tombol " <i>simpan</i> "	Kembali ke menu kelola tipe gaya belajar dan menampilkan data yang baru	Sesuai harapan	Valid
4	Menghapus data Tipe Gaya belajar	Menekan tombol " <i>delete</i> "	Dapat menghapus tipe gaya belajar dan menampilkan list data tipe gaya belajar yang baru	Sesuai harapan	Valid

C. Pengujian Halaman *User*Tabel 9. Hasil Pengujian Halaman *User*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Halaman home	Membuka aplikasi	Muncul tampil halaman home aplikasi	Sesuai harapan	Valid

2	Halaman Tes gaya belajar	Menekan tombol test gaya belajar kemudian mengisi kuesioner	Masuk ke halaman tes gaya belajar	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
3	Halaman <i>about</i>	Menekan tombol <i>about</i>	Muncul Tampilan tentang aplikasi	Sesuai harapan	<i>Valid</i>
4	Halaman Tipe Gaya Belajar	Menekan tombol tipe gaya belajar	Masuk ke halaman tipe gaya belajar	Sesuai harapan	<i>Valid</i>

Dari hasil percobaan didapatkan hasil jawaban yang sesuai dengan gaya belajar Visual ada 8 dan 2 jawaban yang memilih kinestetik dari 10 pertanyaan yang di tampilkan. Pengujian aplikasi dilakukan dengan menghitung performa dari aplikasi tersebut yaitu dengan metode *confusion matrix*. Maka nilai akurasi dari hasil gaya belajar visual yaitu:

$$\text{Akurasi} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Maka dapat disimpulkan tingkat akurasi dari hasil uji untuk gaya belajar visualnya 80%.

4 KESIMPULAN

Dilihat dari hasil yang didapat dalam pembuatan aplikasi ini, dapat ditarik beberapa hal sebagai berikut::

1. Aplikasi sistem pakar test gaya belajar anak ini dapat membantu orang tua maupun guru dalam mengidentifikasi gaya belajar sang anak. Sehingga orang tua atau pengguna tidak mengeluarkan biaya untuk mengetahui gaya belajarnya.
2. Dengan menerapkan metode *Fuzzy Logic* di dalam aplikasi sistem pakar ini dapat berjalan sesuai keinginan penulis sehingga membantu meningkatkan akurasi dalam penentuan hasil tes gaya belajar anak.
3. Dengan adanya aplikasi ini, kita dapat mengurangi biaya pengeluaran untuk mengetahui gaya belajar anak. Dan orang tua hanya perlu mengeluarkan biaya untuk konsultasi lebih lanjut dengan ahli.
4. Aplikasi sistem pakar tes gaya belajar anak ini dibangun menggunakan *software* android studio dengan menerapkan identifikasi secara umum dalam tesnya sehingga dapat memudahkan pengguna menggunakan aplikasi ini.

Dalam perancangan aplikasi gaya belajar dengan metode *Fuzzy Logic* serta memanfaatkan penerapannya pada teknologi *Firestore* masih mempunyai banyak kekurangan. Berikut beberapa saran agar aplikasi ini dapat bekerja lebih maksimal dan menarik :

1. Aplikasi dapat berjalan atau diterapkan pada *platform* lain, seperti *platform windows phone* dan *iOS*.
2. Menambahkan *verification 2nd*, seperti *verifikasi* pada nomor telepon atau *verifikasi email*, serta menambahkan fitur lupa *password*.
3. Menambahkan metode lain untuk menambah keakuratan kesimpulan pada aplikasi sistem pakar gaya belajar anak.
4. Menambahkan fitur konsultasi agar pengguna bisa langsung berkomunikasi dengan pakar, sehingga dapat lebih membantu pengguna dalam membimbing anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Prodi Teknik Informatika, Dewan Dewan ARS University, Dosen ARS University, Dosen Pembimbing Skripsi, dan rekan-rekan seperjuangan telah memberikan support dan dukungan yang baik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Uce, "The golden age," *Bunayya J. Pendidik. Anak*, vol. 1, no. 1, pp. 77–92, 2017, doi: 10.1177/002070200906400118.
- [2] A. Sadikin and A. Hamidah, "Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19," *Biodik*, vol. 6, no. 2, pp. 109–119, 2020, doi: 10.22437/bio.v6i2.9759.
- [3] Kemendikbud, "Surat Edaran Sekretaris Jenderal No.15 Tahun 2020 Pedoman Pelaksanaan Belajar Dari Rumah Selama Darurat Bencana COVID-19 di Indonesia," *Sekr. Nas. SPAB (Satuan Pendidik. Aman Bencana)*, no. 15, pp. 1–16, 2020.
- [4] B. Mareza, "Gaya Belajar Berbeda-beda, Kenali Gaya Anak Anda," *cnnindonesia.com*, 2016. <https://www.cnnindonesia.com/edukasi/20160209065554-317-109633/gaya-belajar-berbeda-beda-kenali-gaya-anak-anda>.
- [5] M. Ibrohim and N. Purwanty, "Rancang Bangun Aplikasi Identifikasi Gaya Belajar Siswa Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus : Sekolah Dasar Negeri Sumampir)," *J. ProTekInfo*, vol. 4, no. 1, pp. 19–28, 2017.
- [6] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*. 2018.
- [7] W. Y. Yulianti, L. Trisnawati, and T. Manullang, "Sistem Pakar Dengan Metode Certainty Factor Dalam Penentuan Gaya Belajar Anak Usia Remaja," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, pp. 120–130, 2019, doi: 10.31849/digitalzone.v10i2.2781.
- [8] N. Huzumah and T. Arifin, "Sistem Pemilihan Mesin Cuci Berdasarkan Kebutuhan Konsumen Menggunakan Fuzzy Tahani dan Promethee," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 12–21, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i1.2728.
- [9] R. L. Gema, D. Kartika, and M. Pratiwi, "Artificial Intelligence Menentukan Kualitas Kehamilan pada Wanita Pekerja," *Maj. Ilm. Upi Yptk*, vol. 24, no. 2, pp. 318–324, 2017, [Online]. Available: <http://lppm.upiypk.ac.id/majalahilmiah/index.php/majalahilmiah/article/view/105>.
- [10] H. Apriyanto, R. Firmansyah, and Hermansyah, "Sistem Pakar Tes Kepribadian Diri Berbasis Android Menggunakan Metode Fuzzy Logic," no. September, pp. 1–10, 2017.
- [11] S. P. Ningrat, I. M. Tegeh, and M. Sumantri, "Kontribusi Gaya Belajar Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia," *J. Ilm. Sekol. Dasar*, vol. 2, no. 3, p. 257, 2018, doi: 10.23887/jisd.v2i3.16140.
- [12] S. R. Anjaryanti and Y. Ramdhani, "Sistem Pendukung Keputusan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *J. Inform.*, vol. 4, no. 01, pp. 82–93, 2017, doi: 10.31949/j-ensitec.v2i01.51.
- [13] M. M. Sigalingging, D. Andeswari, and Y. Setiawan, "Perbandingan Certainty Factor dan Dempster Shafer Mendiagnosis Penyakit THT(Telinga Hidung Tenggorokan) dengan Sistem Pakar," *J. Rekursif*, vol. 7, no. 2, pp. 125–133, 2019.
- [14] M. A. Zakariah, V. Afriani, and K. M. Zakariah, *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF, KUANTITATIF, ACTION RESEARCH, RESEARCH AND DEVELOPMENT (R and D)*. 2020.
- [15] A. D. Putri, "Fuzzy Logic Untuk Menentukan Lokasi Kios Terbaik Di Kepri Mall Dengan Menggunakan Metode Sugeno," *Edik Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 49–59, 2017, doi: 10.22202/ei.2016.v3i1.1517.
- [16] B. Sinaga, P. M. Hasugian, and A. M. Manurung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone Android Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inform. Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, pp. 56–62, 2018.