

Sistem Pakar Dengan Metode *Certainty Factor* Untuk Mengetahui Gaya Belajar Anak Usia Dini

Areta Reza Pradana^{1*}, Hanifah Permatasari¹, Afu Ichsan Pradana¹

¹Program Studi S-1 Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

*Email: 240103232@mhs.udb.ac.id

Info Artikel

Kata Kunci :

Certainty factor, gaya belajar, anak usia dini, sistem pakar.

Keywords :

Certainty factor, *learning style*, *early childhood*, *expert system*.

Tanggal Artikel

Dikirim : 12 Juni 2025

Direvisi : 25 Juni 2025

Diterima : 27 Juni 2025

Abstrak

Gaya belajar merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran, terutama bagi anak usia dini yang berada pada tahap awal perkembangan kognitif. Identifikasi gaya belajar yang tepat dapat membantu pendidik dan orang tua dalam merancang metode pengajaran yang sesuai. Anak usia dini (0 - 6 tahun) masih berada dalam fase perkembangan awal, baik dari segi kognitif, motorik, bahasa, maupun sosial-emosional. Mereka belum mampu mengungkapkan preferensi belajar secara jelas, sehingga sulit untuk mengidentifikasi gaya belajarnya secara tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, merancang, dan membangun sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* untuk mengetahui gaya belajar anak usia dini. Sistem pakar baiknya dilengkapi dengan sebuah metode yang dapat memberi nilai kepastian pada output dari sebuah sistem, metode yang bisa diterapkan dalam menghitung sebuah nilai ketidakpastian dari output sistem salah satunya adalah metode CF (*Certainty Factor*). Dengan metode CF ini penulis bisa menentukan gaya belajar yang cocok untuk anak usia dini. Dari hasil penelitian tersebut, metode *Certainty Factor* dapat menghitung atau menentukan tingkat suatu nilai kepastian dari gaya belajar anak usia dini yang didapat melalui seorang pakar. Sistem ini juga dapat digunakan sebagai media konsultasi mandiri, tanpa perlu keterlibatan langsung dari ahli psikologi pendidikan, sehingga lebih efisien dari segi waktu dan biaya. Berdasarkan hasil penelitian terhadap salah satu gaya belajar pada anak, diperoleh nilai *Certainty Factor* (CF) sebagai berikut: gaya belajar visual 94,29%, auditori 94,10%, dan kinestetik 91,25%.

Abstract

Learning style is an important aspect in the learning process, especially for early childhood who are in the early stages of cognitive development. Identifying the right learning style can help educators and parents in designing appropriate teaching methods. Early childhood (0 - 6 years) is still in the early developmental phase, both in terms of cognitive, motor, language, and social-emotional. They are not yet able to express their learning preferences clearly, making it difficult to identify their learning style precisely. This research aims to analyze, design, and build an expert system with the Certainty Factor method to determine the learning style of early childhood. An expert system should be equipped with a method that can give a certainty value to the output of a system, a method that can be applied in calculating an uncertainty value of system output is the CF (Certainty Factor) method. With this CF method, the author can determine the learning style that is suitable for early childhood. From the results of this study, the Certainty Factor method can calculate or determine the level of a certainty value of an early childhood learning style obtained through an expert. This system can also be used as an independent consultation media, without the need for direct involvement from educational psychology experts, making it more efficient in terms of time and cost. Based on the results of research on one of the learning styles in children, the Certainty Factor (CF) value is obtained as follows: visual learning style 94.29%, auditory 94.10%, and kinesthetic 91.25%.

1. PENDAHULUAN

Artifical Intelligence (AI) memiliki cabang-cabang ilmunya, salah satunya adalah sistem pakar yang berkembang sejak tahun 1960. Konsep dasar Sistem Pakar ini adalah menyimpan pengetahuan atau kepakaran yang dimiliki oleh seorang pakar atau ahli pada suatu bidang tertentu yang disimpan pada basis pengetahuan (*knowledge base*) yang berguna untuk memecahkan persoalan pada bidang tertentu. Hasil yang diperoleh merupakan proses penalaran yang dilakukan pada bagian mesin inferensi berdasarkan fakta-fakta dan aturan-aturan atau kaidah-kaidah yang ada di basis pengetahuan sehingga didapatkan kesimpulan atau solusi[2].

Sistem pakar baiknya dilengkapi dengan sebuah metode yang dapat memberi nilai kepastian pada output dari sebuah sistem, metode yang bisa diterapkan dalam menghitung sebuah nilai ketidakpastian dari output sistem salah satunya adalah metode CF (*Certainty Factor*)[6]. Dengan metode CF ini penulis bisa menentukan gaya belajar yang cocok untuk anak usia dini. Gaya belajar merupakan kecenderungan anak dalam mengamati dan mempelajari suatu hal.

Penerapan gaya belajar anak di TK Aisyiyah XII Dagen dilakukan menggunakan pendekatan yang sesuai dengan perkembangan anak usia dini dan prinsip pembelajaran yang menyenangkan serta berpusat pada anak dengan menerapkan metode dalam pembelajaran yang dapat melatih proses berpikir peserta didik dengan menyediakan kegiatan-kegiatan berupa permasalahan. Permasalahan yang disediakan guru akan dipecahkan secara individu maupun kelompok. Dalam penelitian ini penulis menerapkan metode gaya belajar preferensi sensori atau yang lebih populer dengan istilah VAK (Visual, Auditori, Kinestetik) karena lebih mudah diukur dan cepat untuk mendapatkan gambaran umum tentang gaya belajar pada anak usia dini. Namun, di lapangan, pendidik atau orang tua kerap mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi gaya belajar anak secara akurat. Kesalahan dalam mengenali gaya belajar dapat menyebabkan metode pembelajaran yang diterapkan kurang optimal, sehingga menghambat perkembangan potensi anak. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat bantu berbasis teknologi yang mampu mengidentifikasi gaya belajar anak usia dini secara sistematis, cepat, dan dengan tingkat kepastian tertentu.

Beberapa penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan dengan tema sistem pakar untuk mengetahui gaya belajar adalah oleh Awaludin, dkk. yaitu perancangan aplikasi otomatisasi identifikasi gaya belajar siswa berbasis web menunjukkan bahwa dampak dari diketahuinya gaya belajar akan terasa apabila solusi pada setiap gaya belajar diterapkan [4]. Penelitian oleh Pradani Ayu Widya Purnama, dkk. yaitu sistem pakar untuk mengetahui gaya belajar anak menggunakan metode *forward chaining*[8]. Penelitian oleh Rosalinda, dkk. yaitu analisis menentukan gaya belajar siswa kelas xii-1 administrasi perkantoran dengan metode *certainty factor* di smk Cahaya[9]. Penelitian oleh Mayangsari Nikmatur Rahmi dan M. Agus Samsudi yaitu pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi sesuai dengan karakteristik gaya belajar menunjukkan bahwa gaya belajar yang sesuai akan berpengaruh terhadap daya tangkap dan pemahaman peserta didik untuk memahami pembelajaran yang sedang berlangsung [10]. Penelitian oleh Willy Adistyan, dkk. yaitu sistem pakar identifikasi gaya belajar pada remaja dengan metode *forward chaining* berbasis web[11].

Metode *certainty factor* memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya tepat digunakan dalam sistem pakar untuk mengidentifikasi gaya belajar anak usia dini. Salah satu keunggulan utamanya adalah kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan informasi yang tidak lengkap. Jawaban yang diberikan oleh guru atau orang tua terhadap pertanyaan sistem sering kali bersifat subjektif dan tidak mutlak. Dengan metode *certainty factor*, sistem dapat mengolah informasi tersebut dengan mempertimbangkan tingkat keyakinan (*certainty value*) yang diberikan pada setiap gejala atau pernyataan. Hal ini memungkinkan sistem menghasilkan kesimpulan yang lebih realistik dan mendekati penilaian pakar. Dengan demikian, penggunaan metode *certainty factor* dalam penelitian ini sangat mendukung tujuan utama untuk membantu identifikasi awal gaya belajar anak secara efisien dan akurat serta dapat memudahkan orang tua dan guru taman kanak-kanak dalam menganalisa penentuan gaya belajar anak dan dapat memberikan solusi bagi orang tua dan guru dalam menentukan gaya belajar pada anak.

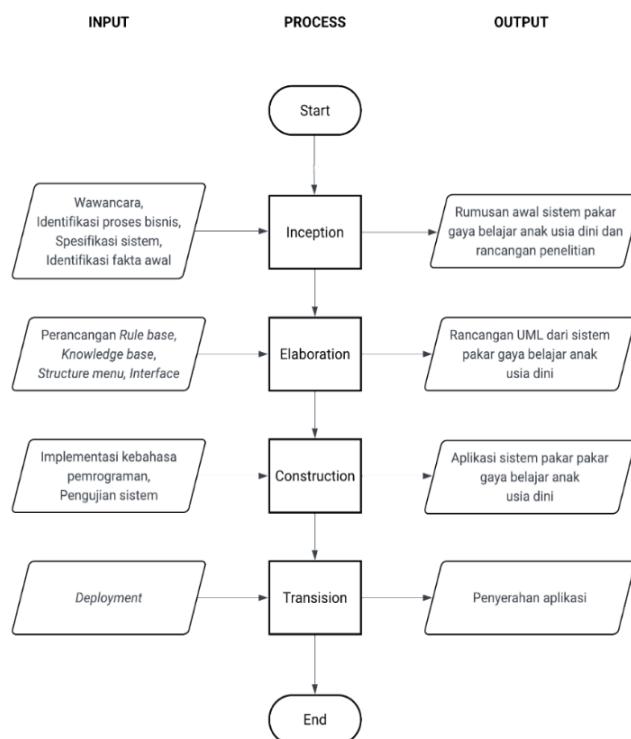
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini melibatkan beberapa tahapan diantaranya yaitu, wawancara, observasi, studi literatur, dan pengembangan sistem dengan menggunakan metode RUP ditunjukkan pada Gambar 1.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan daya berikut yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara: Metode wawancara ini dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan sebuah gambaran terkait dengan gaya belajar pada anak usia dini, dengan bertanya langsung kepada sumber pakar yaitu guru TK dengan latar belakang pendidikan anak usia dini. Dalam konteks ini, data yang digunakan didapatkan melalui wawancara dengan seorang pakar, yaitu Fadhillah Evie Rachmawati, S.Pd.
2. Observasi: Dalam metode ini, dilakukan observasi pada aktivitas dan kebiasaan anak-anak TK Aisyiyah XII Dagen untuk pengumpulan data yang dibutuhkan oleh sistem.
3. Studi Literatur: Suatu metode pencarian data yang dilakukan melalui media literatur atau referensi dari buku, jurnal, berita dan artikel baik melalui media internet maupun perpustakaan yang dapat membantu dan mempermudah dalam penyusunan laporan.



Gambar 1. Metode RUP

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini menggunakan metode RUP serta wawancara dan survei terhadap pakar di bidang pendidikan anak usia dini untuk menentukan nilai MB (*Measure of Belief*) dan MD (*Measure of Disbelief*) dalam sistem pakar. Nilai MB digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu gejala atau karakteristik anak yang mendukung kesimpulan tertentu, dalam hal ini gaya belajar (visual, auditori, atau kinestetik). Sebaliknya, nilai MD menunjukkan tingkat ketidakpercayaan pakar terhadap gejala tersebut dalam mendukung kesimpulan yang sama.

Langkah awal dalam proses ini adalah menyusun instrumen survei dalam bentuk lembar penilaian yang berisi daftar gejala-gejala yang umumnya muncul pada anak usia dini, yang diindikasikan berkaitan dengan gaya belajar tertentu. Contoh gejala tersebut antara lain "anak senang menggambar", "anak suka mendengarkan cerita", atau "anak lebih mudah belajar dengan praktik langsung". Selanjutnya, pakar diminta memberikan penilaian terhadap setiap gejala tersebut dengan memberikan nilai MB dan MD secara terpisah, menggunakan skala 0 hingga 1. Nilai 0 menunjukkan bahwa pakar sama sekali tidak yakin, sedangkan nilai 1 menunjukkan keyakinan penuh. Dalam pelaksanaannya, proses ini dapat dilakukan secara tertulis melalui survei kuesioner maupun secara langsung melalui wawancara terstruktur untuk menggali justifikasi dari setiap penilaian yang diberikan.

Hasil dari survei dan wawancara ini kemudian direkapitulasi dan diolah untuk memperoleh nilai MB dan MD yang akan digunakan sebagai bobot dalam aturan-aturan sistem pakar berbasis metode *certainty factor*. Jika terdapat lebih dari satu pakar, maka nilai yang digunakan adalah hasil rata-rata atau nilai konsensus dari penilaian mereka. Dengan pendekatan ini, sistem pakar yang dibangun akan lebih akurat dalam merepresentasikan proses penalaran manusia dalam mengidentifikasi gaya belajar anak berdasarkan gejala yang muncul.

Metode RUP adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan berulang-ulang (*iterative*), fokus pada arsitektur (*architecturecentric*), lebih diarahkan berdasarkan penggunaan kasus (*use case driven*). RUP juga merupakan proses rekayasa perangkat lunak dengan pendefinisian yang baik (*well defined*) dan penstrukturkan yang baik (*well structured*). RUP menyediakan pendefinisian struktur yang baik untuk alur hidup proyek perangkat lunak. RUP adalah sebuah produk proses perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Rational Software* yang diakuisisi oleh IBM dibulan Februari 2003 *Life Cycle*.

2.3 Elaboration

Tahapan berikutnya merupakan tahapan perancangan model sistem secara detail yang dilakukan berdasarkan hasil dari tahapan sebelumnya. Berikut aktivitas yang dilakukan dalam tahap ini:

- a. Perancangan *knowledge base* kegiatan yang merancang struktur dan isi dari basis pengetahuan yang akan digunakan dalam sistem.
- b. Perancangan *Rule Base* kegiatan yang merancang aturan dalam sistem yang digunakan dalam sistem.
- c. Merancang struktur Menu merupakan kegiatan untuk merancang sebuah *Interface* pengguna yang nantinya akan digunakan dalam sistem.
- d. Merancang *Interface* merupakan kegiatan yang digunakan untuk merancang antarmuka pengguna dalam sistem yang akan digunakan dalam penelitian skripsi, yang meliputi tampilan, pengaturan, dan interaksi antara pengguna dengan sistem.

2.4 Construction

Selanjutnya tahapan pengimplementasian model sistem yang telah dirancang kedalam program sistem, yang selanjutnya akan dilakukan alpha testing untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik. Berikut aktivitas yang dilakukan pada tahapan ini:

- a. Implementasi tahapan ini melakukan pengimplementasian terhadap model sistem yang telah dibuat kedalam sistem dengan pengkodean sistem.
- b. *Alpha Testing* merupakan tahapan yang ditujukan untuk menguji sistem yang telah selesai dibangun oleh pengembang.

2.5 Transition

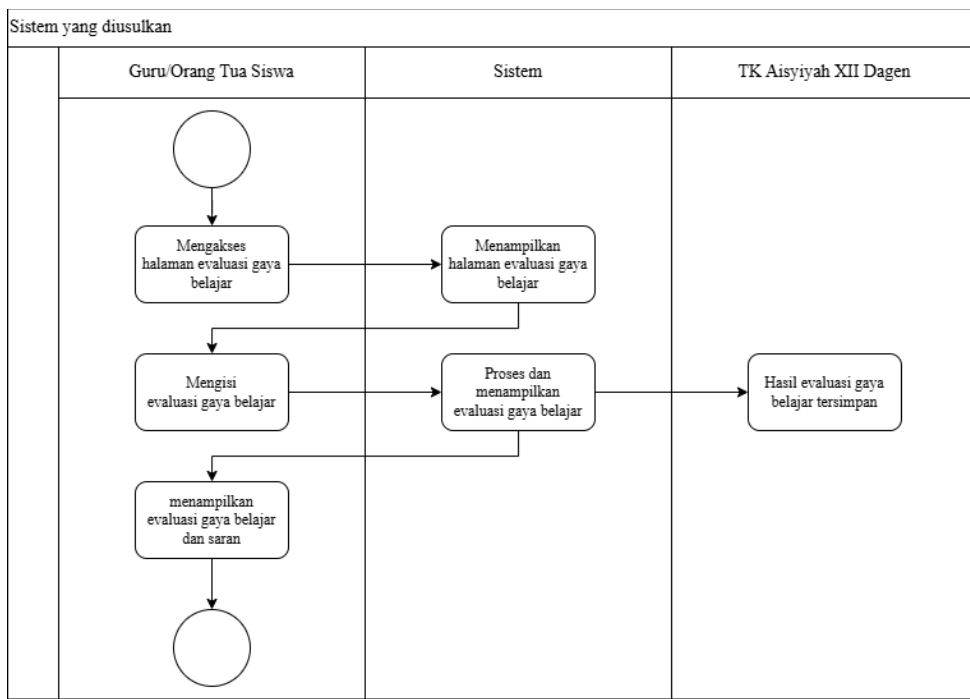
Tahap terakhir lebih berfokus pada *beta testing* yang akan dilakukan oleh pengguna dan pakar untuk memastikan sistem berjalan tanpa kendala dan sesuai dengan kebutuhan yang dirancang serta untuk memastikan keakuratan dari sistem sesuai arahan dari pakar kemudian *deployment* dilakukan untuk menyerahkan sistem ketika telah selesai dibangun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem RUP untuk menganalisis, merancang, dan membangun sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* untuk mengetahui gaya belajar anak usia dini di TK Aisyiyah XII Dagen. Hasil dan pembahasan penelitian disajikan di bawah ini.

3.1 Inception

Tahapan awal adalah dengan melakukan wawancara dengan pakar untuk menentukan metode apa yang akan digunakan, kemudian didapatkan salah satu metode untuk menentukan gaya belajar pada anak usia dini yaitu menggunakan metode preferensi sensori atau yang lebih populer dengan istilah VAK (Visual, Auditori, Kinestetik). Untuk proses bisnis dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Bisnis

3.2 Elaboration

Tahapan berikutnya merupakan tahapan perancangan model sistem secara detail dengan menentukan basis pengetahuan yang dirancang dengan menggunakan kaidah produksi sebagai sarana representasi pengetahuan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [Premis] **MAKA** [Konklusi]. Pada sistem pakar ini perencanaan basis pengetahuan, premis adalah ciri-ciri gaya belajar yang terlihat pada anak dan konklusi adalah gaya belajar anak. Sehingga untuk pernyataannya adalah **JIKA** [ciri-ciri] **MAKA** [gaya belajar]. Bagian dari premis dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi yaitu berarti pada sistem pakar ini dalam kaidah dapat memiliki lebih dari satu perilaku.

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data ciri-ciri dari gaya belajar anak, gaya belajar anak yang dibahas adalah:

- 1.3.1 Gaya Belajar Visual
- 2.3.1 Gaya Belajar Auditori
- 3.3.1 Gaya Belajar Kinestetik

Berikut disajikan tabel 1 bobot kepercayaan dari *Certainty Factor*.

Tabel 1. Ukuran kepercayaan

Ukuran Kepercayaan	CF
Sangat Baik	1
Baik	0.8
Cukup	0.6
Kurang	0.2
Tidak	0

Adapun *rule* ciri-ciri jenis gaya belajar pada anak adalah sebagai berikut:

1. *Rule* gaya belajar visual:

IF anak selalu terlihat rapi (menyusun kembali barang yang telah digunakan) AND anak suka dengan gambaran/menggambar AND anak suka belajar dari video AND anak lebih suka membaca dari pada dibacakan AND anak selalu memperhatikan penampilannya THEN gaya belajar visual.

2. *Rule* gaya belajar auditori:

IF anak mudah terganggu dengan keramaian saat belajar AND anak berani berbicara di depan banyak orang AND anak suka berbicara sendiri saat belajar AND anak mudah mengingat apa yang diinstruksikan dengan ucapan AND anak suka musik dan bernyanyi THEN gaya belajar auditori.

3. *Rule* gaya belajar kinestetik:

IF anak terlihat aktif AND anak lebih menyukai belajar secara langsung (praktik) AND anak tidak bisa duduk diam dalam waktu lama AND anak menggunakan jari sebagai penunjuk saat membaca AND anak menyukai permainan dan olahraga THEN gaya belajar kinestetik.

Tabel 2. Kombinasi perilaku anak dan jenis gaya belajar

No	Perilaku Anak	Jenis Gaya Belajar		
		P1	P2	P3
1	anak selalu terlihat rapi (menyusun kembali barang yang telah digunakan)	v		
2	anak suka dengan gambaran/menggambar	v		
3	anak suka belajar dari video	v		
4	anak lebih suka membaca dari pada dibacakan	v		
5	anak selalu memperhatikan penampilannya	v		
6	anak mudah terganggu dengan keramaian saat belajar		v	
7	anak berani berbicara di depan banyak orang		v	
8	anak suka berbicara sendiri saat belajar		v	
9	anak mudah mengingat apa yang diinstruksikan dengan ucapan		v	
10	anak suka musik dan bernyanyi		v	
11	anak terlihat aktif			v
12	anak lebih menyukai belajar secara langsung (praktik)			v
13	anak tidak bisa duduk diam dalam waktu lama			v
14	anak menggunakan jari sebagai penunjuk saat membaca			v
15	anak menyukai permainan dan olahraga			v

Keterangan :

P1 : Visual

P2 : Auditori

P3 : Kinestetik

Tabel 3. Hubungan jenis gaya belajar dan solusi

No	Jenis Gaya Belajar	Solusi
1	Visual	Melakukan pembelajaran dengan materi pembelajaran yang sudah di visualisasikan dalam bentuk video. Membaca buku yang memiliki lebih banyak gambar. Belajar sambil mendengarkan lagu yang disukai anak.
2	Auditori	Menemani anak belajar, sehingga anak dan orang tua bisa berdiskusi secara langsung.
3	Kinestetik	Dapat mengajak anak untuk segera mempraktikkan materi yang dipelajari.

Tabel 4. Hubungan perilaku anak dan jenis gaya belajar

No	Jenis Gaya belajar	Perilaku Anak	Kode Perilaku Anak
1	Visual	anak selalu terlihat rapi (menyusun kembali barang yang telah digunakan)	Vis1
		anak suka dengan gambaran/menggambar	Vis2
		anak suka belajar dari video	Vis3
		anak lebih suka membaca dari pada dibacakan	Vis4
		anak selalu memperhatikan penampilannya	Vis5
2	Auditori	anak mudah terganggu dengan keramaian saat belajar	Aud1
		anak berani berbicara di depan banyak orang	Aud2
		anak suka berbicara sendiri saat belajar	Aud3
		anak mudah mengingat apa yang diinstruksikan dengan ucapan	Aud4
		anak suka musik dan bernyanyi	Aud5
3	Kinestetik	anak terlihat aktif	Kin1
		anak lebih menyukai belajar secara langsung (praktik)	Kin2
		anak tidak bisa duduk diam dalam waktu lama	Kin3
		anak menggunakan jari sebagai penunjuk saat membaca	Kin4
		anak menyukai permainan dan olahraga	Kin5

Tabel 5. Nilai kepercayaan pakar

No	Perilaku Anak	Jenis Gaya Belajar	Kode Perilaku Anak	Nilai		
				MB	MD	CF Pakar
1	anak selalu terlihat rapi (menyusun kembali barang yang telah digunakan)	Visual	Vis1	0.7	0.2	0.5
	anak suka dengan gambaran/menggambar		Vis2	0.8	0.2	0.6
	anak suka belajar dari video		Vis3	0.9	0.2	0.7
	anak lebih suka membaca dari pada dibacakan		Vis4	0.6	0.4	0.2
	anak selalu memperhatikan penampilannya		Vis5	0.7	0.3	0.4
2	anak mudah terganggu dengan keramaian saat belajar	Auditori	Aud1	0.7	0.4	0.3
	anak berani berbicara di depan banyak orang		Aud2	0.8	0.4	0.4
	anak suka berbicara sendiri saat belajar		Aud3	0.6	0.3	0.3
	anak mudah mengingat apa yang diinstruksikan dengan ucapan		Aud4	0.8	0.3	0.5
	anak suka musik dan bernyanyi		Aud5	0.8	0.2	0.6
3	anak terlihat aktif	Kinestetik	Kin1	0.7	0.2	0.5
	anak lebih menyukai belajar secara langsung (praktik)		Kin2	0.8	0.3	0.5
	anak tidak bisa duduk diam dalam waktu lama		Kin3	0.7	0.2	0.5
	anak menggunakan jari sebagai penunjuk saat membaca		Kin4	0.8	0.2	0.6
	anak menyukai permainan dan olahraga		Kin5	0.9	0.2	0.7

Jika beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suhu hipotesis e1 dan e2 adalah observasi maka:

1. Menghitung nilai CF dengan rumus berikut:

$$\text{Nilai CF Kombinasi} = CF \text{ Pakar} \times CF \text{ User} \quad (1)$$

2. Kombinasi antara CF 1.1 dengan CF 1.2 dengan rumus berikut:

$$CF \text{ combine (old)} = CF[h1, e1] + CF[h1, e2] \times (1 - CF[h1, e2]) \quad (2)$$

Kemudian kombinasi antara CF old dengan CF[h1, e3]

3. Menghitung persentase keyakinan dengan rumus berikut:

$$\text{Presentasi Keyakinan} = CF \text{ combine} \times 100\% \quad (3)$$

3.3 Construction

Pada tahapan ini merupakan pengimplementasian terhadap model sistem yang telah dibuat dengan mengambil *sample* pada objek penelitian yaitu salah satu siswa TK Aisyiyah XII Dagen. Berikut disajikan nilai perilaku salah satu siswa adalah:

Tabel 6. Perhitungan Metode CF

No	Perilaku Anak	Jenis Gaya Belajar	CF Pakar	CF User	Nilai CF Kombinasi
1	anak selalu terlihat rapi (menyusun kembali barang yang telah digunakan)	Visual	0.5	0.6	0.3
	anak suka dengan gambaran/menggambar		0.6	1	0.6
	anak suka belajar dari video		0.7	1	0.7
	anak lebih suka membaca dari pada dibacakan		0.2	0	0
	anak selalu memperhatikan penampilannya		0.4	0.8	0.32
2	anak mudah terganggu dengan keramaian saat belajar	Auditori	0.3	1	0.3
	anak berani berbicara di depan banyak orang		0.4	1	0.4
	anak suka berbicara sendiri saat belajar		0.7	1	0.7
	anak mudah mengingat apa yang diinstruksikan dengan ucapan		0.5	0.2	0.1
	anak suka musik dan bernyanyi		0.6	0.8	0.48
3	anak terlihat aktif	Kinestetik	0.5	1	0.5
	anak lebih menyukai belajar secara langsung (praktik)		0.5	0.6	0.3
	anak tidak bisa duduk diam dalam waktu lama		0.5	1	0.5
	anak menggunakan jari sebagai penunjuk saat membaca		0.6	0	0
	anak menyukai permainan dan olahraga		0.5	1	0.5

Setelah ditemukan hasil dari nilai CF kombinasi maka tahap selanjutnya adalah menemukan nilai CF gabungan dari seluruh bobot yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan persamaan berikut ini:

$$CF \text{ gabungan } CF[H, E]Vis1 \text{ dan } Vis2) = CF[H, E]Vis1 + Vis2(1 - [H, E]Vis1)$$

$$0.3 + 0.6 \times (1 - 0.3)$$

$$0.72 \text{ old}$$

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old} \text{ dan } Vis3) = CF[H, E]\text{old} + Vis3(1 - [H, E]\text{old})$
0.72 + 0.7 x (1 - 0.72)
0.916 old Vis3

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old Vis3} \text{ dan } Vis4) = CF[H, E]\text{old Vis3} + Vis4(1 - [H, E]\text{old Vis3})$
0.916 + 0 x (1 - 0.916)
0.916 old Vis4

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old Vis4} \text{ dan } Vis5) = CF[H, E]\text{old Vis4} + Vis5(1 - [H, E]\text{old Vis4})$
0.916 + 0.32 x (1 - 0.916)
0.94288 old Vis5

$CF \text{ Persentase} = CF \text{ gabungan} * 100\%$
= 0.94288 x 100%
= **94.29%** anak/siswa dengan gaya belajar *Visual*

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{Aud1} \text{ dan } Aud2) = CF[H, E]\text{Aud1} + Aud2(1 - [H, E]\text{Aud1})$
0.3 + 0.4 x (1 - 0.3)
0.58 old Aud1

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old} \text{ dan } Aud3) = CF[H, E]\text{old} + Aud3(1 - [H, E]\text{old})$
0.58 + 0.7 x (1 - 0.58)
0.874 old Aud3

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old Aud3} \text{ dan } Aud4) = CF[H, E]\text{old Aud3} + Aud4(1 - [H, E]\text{old Aud3})$
0.874 + 0.1 x (1 - 0.874)
0.8866 old Aud4

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old Aud4} \text{ dan } Aud5) = CF[H, E]\text{old Aud4} + Aud5(1 - [H, E]\text{old Aud4})$
0.8866 + 0.48 x (1 - 0.8866)
0.94103 old Aud5

$CF \text{ Persentase} = CF \text{ gabungan} * 100\%$
= 0.94103 x 100%
= **94.10%** anak/siswa dengan gaya belajar *Auditori*

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{Kin1} \text{ dan } Kin2) = CF[H, E]\text{Kin1} + Kin2(1 - [H, E]\text{Kin1})$
0.5 + 0.3 x (1 - 0.5)
0.65 old Kin1

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old} \text{ dan } Kin3) = CF[H, E]\text{old} + Kin3(1 - [H, E]\text{old})$
0.65 + 0.5 x (1 - 0.65)
0.825 old Kin3

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old Kin3} \text{ dan } Kin4) = CF[H, E]\text{old Kin3} + Kin4(1 - [H, E]\text{old Kin3})$
0.825 + 0 x (1 - 0.825)
0.825 old Kin4

$CF \text{ gabungan } CF[H, E]\text{old Kin3} \text{ dan } Kin5) = CF[H, E]\text{old Kin4} + Kin5(1 - [H, E]\text{old Kin4})$
0.825 + 0.5 x (1 - 0.825)
0.9125 old Vis5

$CF \text{ Persentase} = CF \text{ gabungan} * 100\%$
= 0.9125 x 100%
= **91.25%** anak/siswa dengan gaya belajar *Kinestetik*

Tabel 6. Hasil Persentase Gaya Belajar

Gaya Belajar	Hasil Persentase
<i>Visual</i>	94.29%
<i>Auditori</i>	94.10%
<i>Kinestetik</i>	91.25%

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh CF untuk gaya belajar visual 94.29%, gaya belajar auditori 94.10% dan gaya belajar kinestetik 91.25%, hasil ini dapat disimpulkan untuk kasus diatas gaya belajar yang sesuai adalah visual yaitu sebesar 94.29%.

3.3.1 Pengujian Akurasi

Tabel 7. Pengujian Data

No	Nama	CF Sistem	Pakar	TP	TN	FP	FN
1	Dipa Aptika Pradana	Visual	Visual	1	2		
2	Dylan Alfarizqi	Auditori	Auditori	1	2		
3	Nafi Raufa Kurniawan	Auditori	Auditori	1	2		
4	Evano Eshan Rusdyansyah	Kinestetik	Kinestetik	1	2		
5	Syaffa Putrianti	Visual	Visual	1	2		
6	Ayu Anjani	Auditori	Auditori	1	2		
7	Rafiq Syarifrudin	Auditori	Visual		1	1	1
8	Afika Putri Setiawan	Auditori	Auditori	1	2		
9	Akbar Putra Ramadhan	Kinestetik	Kinestetik	1	2		
10	Adiba Lubis	Visual	Visual	1	2		
Total				9	19	1	1

Pengujian akurasi sistem ini dilakukan menggunakan rumus *Cofusions Matrix*. Terdapat 10 data uji, maka berdasarkan 10 hasil pengujian tersebut terdapat 9 data evaluasi gaya belajar yang sesuai dan 1 hasil evaluasi gaya belajar menggunakan sistem pakar yang tidak sesuai dengan hasil evaluasi dari pakar.

Dari tabel pengujian di atas diperoleh jumlah True Positif 9 dari 10 data , False Positif 1 dari 10 data, False Negatif yang diperoleh 1 data dari 10 data uji dan True Negatif 19 data dari 10 data uji. Berikut perhitungan akurasi *Confusion Matrix*:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (4)$$

$$Accuracy = \frac{9+19}{9+19+1+1} = \frac{28}{30} \times 100\% = 93,33\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$

$$Recall = \frac{9}{9+1} \times 100\% = 90\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (6)$$

$$Precision = \frac{9}{9+1} \times 100\% = 90\%$$

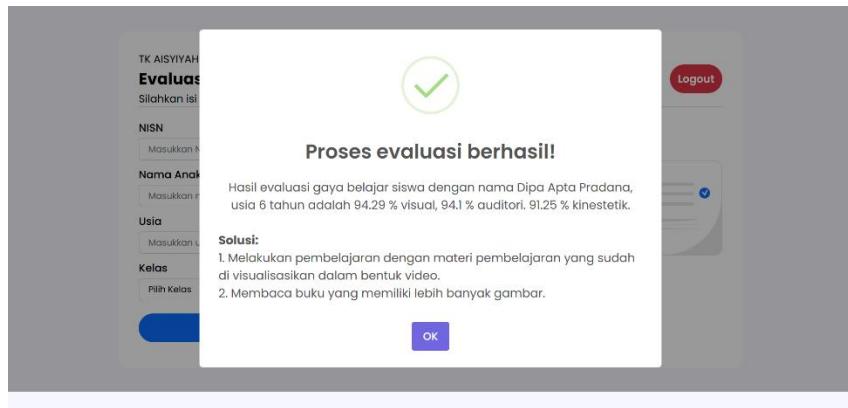
Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mencapai nilai akurasi yang sangat baik, yakni 93,33%, dengan presisi sebesar 90%, dan *recall* sebesar 90%.

3.4 Transition

Pada tahapan ini penulis berfokus untuk memastikan sistem berjalan tanpa kendala dan sesuai dengan kebutuhan yang dirancang serta untuk memastikan keakuratan dari sistem sesuai arahan dari pakar. Berikut tampilan dari aplikasi berbasis website sistem pakar untuk mengetahui gaya belajar pada anak usia dini.

Gambar 3. Halaman Utama/Dashboard

Gambar 4. Halaman Evaluasi



Gambar 5. Halaman Hasil Evaluasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan terhadap salah satu gaya belajar anak usia dini di TK Aisyiyah XII Dagen, diperoleh nilai *Certainty Factor* (CF) sebagai berikut: gaya belajar visual sebesar 94,29%, auditori sebesar 94,10%, dan kinestetik sebesar 91,25%. Meskipun ketiganya memiliki nilai yang tinggi dan relatif berdekatan, gaya belajar visual memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 94,29%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa gaya belajar yang paling dominan pada siswa dalam kasus ini adalah gaya belajar visual. Oleh karena itu, solusi pembelajaran yang disarankan adalah dengan menggunakan materi pembelajaran yang divisualisasikan seperti video pembelajaran dan buku bergambar, guna mengoptimalkan proses belajar anak sesuai dengan gaya belajarnya. Sistem ini juga dapat digunakan sebagai media konsultasi mandiri, tanpa perlu keterlibatan langsung dari ahli psikologi pendidikan, sehingga lebih efisien dari segi waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abd Azis., & Mariyatur AN, "Pengenalan Sains Melalui Bermain Rasa Menggunakan Media Bahan Dapur Untuk Memperluas Pengalaman Dan Pengetahuan Anak Usia Dini," *Jurnal Waladi Jurnal Wawasan Ilmu Anak Usia Dini*, vol. 2, no. 1, hal. 76–97, 2024.
- [2] Agung Nugroho, dkk, *Sistem Pakar dan Implementasi Metodenya*. Yogyakarta: Nuta Media, 2021.
- [3] Agung Gumilang, dkk, "Pembangunan Aplikasi Pendaftaran Praktikum Berbasis Web Laboratorium Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 2, hal. 170–177, 2023, <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i4.919>.
- [4] Awaludin, R. F., Muslih, M., & Saepudin, S, "Perancangan Aplikasi Otomatisasi Identifikasi Gaya Belajar Siswa Berbasis Web," *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 6, No. 1, hal. 145-154, 2021, <http://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/4091>.
- [5] Imam Setiawan, dkk, *Asesmen Kebutuhan Anak Usia Dini*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher), 2024.
- [6] Mustopa Husein Lubis, dkk, "Sistem Pakar Penyakit Pada Tanaman Semangka Dengan Metode Certainty Factor," *Journal of Science and Social Research*, vol. 8, no. 1, hal. 270-275, 2025, <https://doi.org/10.54314/jssr.v8i1.2703>.
- [7] Magfira, F., & Nurcahyo, G. W, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Hewan Peliharaan," *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, vol. 2, no. 3, hal. 89–96, 2020, <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i3.68>.
- [8] Oka Irmade, *Media dan Sumber Belajar Anak Usia Dini*. Sukoharjo: Pradina Pustaka, 2020.
- [9] Pradani Ayu Widya Purnama, dkk, "Sistem Pakar untuk Mengetahui Gaya Belajar Anak Menggunakan Metode Forward Chaining," *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 6, no. 2, hal. 124–129, 2022, <http://doi.org/10.33395/remik.v6i2.11359>.

- [10] Rahmi, M. N., & Samsudi, M. A, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi sesuai dengan karakteristik Gaya Belajar," *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, vol. 4, no. 2, hal. 355–363, 2020, <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v4i2.439>.
- [11] Rosalinda, dkk, "Analisis Menentukan Gaya Belajar Siswa Kelas XII-1 Administrasi Perkantoran dengan Metode Certainty Factor Di SMK Cahaya," *JBPI – Jurnal Bidang Penelitian Informatika*, vol. 1, no. 2, hal. 43–50, 2023, <https://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi/article/view/102>.
- [12] Sopi Sapriadi, dkk, "Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 3, hal. 71–79, 2023 <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i3.381>.
- [13] Willy Adistyan, dkk, "Sistem Pakar Identifikasi Gaya Belajar Pada Remaja Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*, vol. 5, no. 2, hal. 57–63, 2025 <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v9i1.7522>.
- [14] Wita Yulianti, dkk, "Sistem Pakar Dengan Metode Certainty Factor Dalam Penentuan Gaya Belajar Anak Usia Remaja," *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, vol. 10, no. 2, hal. 120–130, 2025 <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v10i2>.
- [15] Yuni Fitriani, dkk, "Perancangan Sistem Informasi Human Capital Management Berbasis Website," *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 6, no. 4 hal. 792–803, 2022 <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i4.919>.