

## Implementasi *Case-Based Reasoning* dalam Rekomendasi Pendidikan Montessori Anak Usia Dini

Mirza Sutrisno<sup>1</sup>, Asruddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

\*mirza.sutrisno@umj.ac.id

### Abstract

Early childhood education requires an adaptive approach tailored to each child's individual characteristics. The Montessori method, which emphasizes independence, sensory exploration, and experiential learning, has been proven effective in supporting holistic development. However, its implementation must be aligned with the unique profiles of individual learners. This study proposes a Case-Based Reasoning (CBR)-based recommendation system to determine the most suitable Montessori approach for early learners. The system utilizes a historical case base comprising attributes such as age, sensory interests, level of independence, and learning focus. By calculating similarity scores between new and existing cases, the system recommends appropriate Montessori learning models, including Practical Situation, Reading & Writing, Initial Sensory, and Arithmetic. The system was evaluated using a Confusion Matrix, which yielded an accuracy rate of 86,7%. These results indicate that the CBR approach is effective in supporting personalized, data-driven decision-making in Montessori education.

Keywords: Case-Based Reasoning, Early Childhood Education, Montessori, Recommendation System.

### Abstrak

Pendidikan anak usia dini membutuhkan pendekatan yang adaptif terhadap karakteristik individu anak. Metode Montessori, yang menekankan kemandirian, eksplorasi sensorik, dan pembelajaran berbasis pengalaman, telah terbukti efektif secara holistik, namun implementasinya perlu disesuaikan dengan profil masing-masing anak. Penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi berbasis *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk menentukan pendekatan Montessori yang paling sesuai. Sistem memanfaatkan basis kasus historis yang mencakup atribut seperti usia, minat sensorik, tingkat kemandirian, dan fokus belajar. Melalui perhitungan angka similaritas, sistem merekomendasikan model pembelajaran Montessori seperti *Practical Situation*, *Reading & Writing*, *Initial Sensory*, dan *Arithmetic*. Evaluasi menggunakan metode *Confusion Matrix* yang menunjukkan angka akurasi mencapai 86,7%. Hasil ini mengindikasikan efektivitas metode CBR dalam mendukung pengambilan keputusan pendidikan Montessori yang lebih personal dan berbasis data.

Kata Kunci : *Case-Based Reasoning*, Montessori, Pendidikan Anak Usia Dini, Sistem Rekomendasi.

### INFORMASI ARTIKEL

**Submit**  
27 April 2025

**Diterima**  
1 Mei 2025

**Publish Online**  
30 Mei 2025

## PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) memainkan peran fundamental dalam pengembangan aspek kognitif, sosial, emosional, dan fisik anak. Pada tahap ini, pendekatan pembelajaran yang adaptif dan personal sangat diperlukan untuk mengakomodasi perbedaan gaya belajar, minat, dan tingkat perkembangan setiap anak. Metode Montessori, yang dikembangkan oleh Maria Montessori, menekankan pentingnya pemahaman epistemologis dalam pendidikan anak usia dini, yaitu bagaimana anak memperoleh pengetahuan secara alami, sehingga anak mampu belajar mandiri melalui pengalaman dan interaksi sosial [1]. Namun, tantangan utama dalam implementasi metode Montessori terletak pada penyesuaian pendekatan terhadap karakteristik unik masing-masing anak. Variasi dalam minat sensorik, tingkat kemandirian, dan fokus belajar memerlukan strategi yang lebih personal dan berbasis data. Keterbatasan dalam pendekatan konvensional sering kali menghambat optimalisasi potensi anak secara individu. Sejumlah penelitian dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut. Penelitian di bidang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) memerlukan pendekatan yang menarik dan interaktif untuk menumbuhkan minat belajar. Penggunaan Augmented Reality (AR) pada objek virtual 3D dari sebuah pengembangan prototipe media pembelajaran telah dibuat dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR efektif dalam meningkatkan kreativitas, empati, dan kemampuan kognitif anak [2]. Pengelompokan minat belajar pada anak usia dini juga dilakukan dengan pendekatan algoritma Fuzzy C-Means dalam mengelompokkan minat anak untuk memberikan rekomendasi yang lebih komprehensif dalam strategi pembelajaran berbasis personalisasi. Penelitian tersebut merekomendasikan algoritma Fuzzy C-Means sebagai metode yang potensial untuk pemetaan minat anak, serta mendorong eksplorasi kombinasi algoritma dan metrik evaluasi lain pada penelitian lanjutan [3]. Disamping itu, aplikasi permainan edukasi berbasis *smartphone* juga dikembangkan untuk meningkatkan minat belajar anak usia dini. Dengan menerapkan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak pertanyaan, sehingga mencegah pengulangan soal dan menjaga keterlibatan anak selama bermain. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma berjalan optimal dan permainan edukasi yang dikembangkan berhasil menarik minat anak dalam proses pembelajaran [4]. Selanjutnya, untuk memperkenalkan huruf pada anak usia dini, terdapat penelitian dengan menggunakan algoritma *finite state machine* dalam membangun alur permainan, dan hasil evaluasi menunjukkan 80% dari seluruh responden menyatakan manfaat *game maze quiz* sangat baik dan dinilai mampu menjadi media pembelajaran yang menarik dalam memperkenalkan huruf kepada anak usia dini [5]. Penelitian lainnya bertujuan menganalisis kinerja membaca anak di PAUD Seroja untuk mengidentifikasi kebutuhan pendampingan dini. Dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, anak-anak dikelompokkan berdasarkan hasil tes membaca mereka. Hasil pengelompokan ini membantu menemukan pola kinerja signifikan, sehingga memudahkan dalam menentukan anak-anak yang memerlukan intervensi lebih awal guna meningkatkan kemampuan membaca sejak usia dini [6].

Untuk menjawab tantangan tersebut pula, penulis menilai bahwa PAUD memerlukan sebuah sistem pendukung yang mampu merekomendasikan metode pembelajaran dengan pendekatan Montessori yang sesuai berdasarkan profil masing-masing anak. *Case-Based Reasoning* (CBR) merupakan metode dalam kecerdasan artifisial yang dapat memanfaatkan pengalaman masa lalu untuk menyelesaikan masalah baru dengan mencari kasus serupa. Dalam konteks sistem rekomendasi Montessori, Metode CBR dapat digunakan untuk menganalisis atribut seperti usia, minat sensorik, tingkat kemandirian, dan fokus belajar anak, kemudian merekomendasikan pendekatan Montessori yang paling relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi berbasis CBR yang dapat membantu pendidik dalam menentukan pendekatan Montessori yang tepat bagi setiap anak. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat mendukung pengambilan keputusan pendidikan yang lebih personal, efektif, dan berbasis data.

## TINJAUAN PUSTAKA

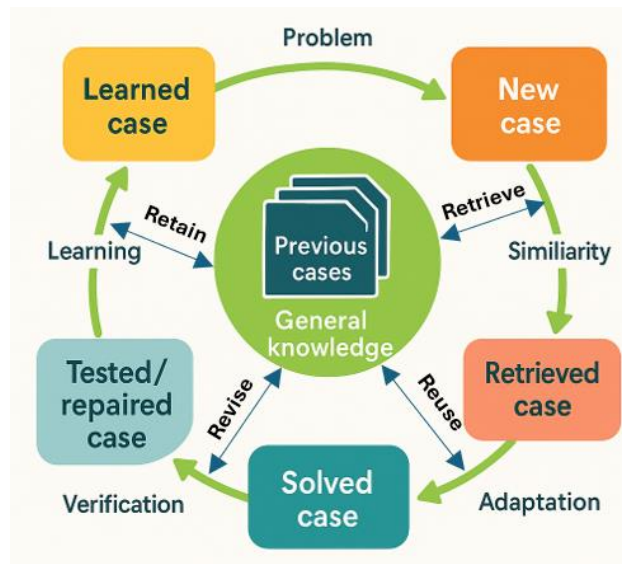
Metode pendidikan Montessori, yang diciptakan oleh Dr. Maria Montessori, menekankan pentingnya pembelajaran mandiri dan penguasaan keterampilan hidup sehari-hari. Practical Life Skills dalam metode ini berperan besar dalam mengembangkan kemampuan motorik halus serta kemandirian anak [7]. Tanpa mengabaikan prinsip utama dari alat permainan khas Montessori, di mana konsep literasi dalam memahami bahasa, kata, serta simbol dalam pembelajaran membaca dan matematika disajikan melalui penggunaan objek konkret dan manipulatif, lingkungan pembelajaran Montessori untuk anak usia 3 hingga 6 tahun umumnya dibagi ke dalam empat area dasar [8]:

1. **Practical Situation:** Kegiatan ini bertujuan untuk mengajarkan anak berbagai keterampilan yang diperlukan dalam berinteraksi dengan lingkungan, meliputi tidak hanya tugas-tugas rumah tangga, tetapi juga keterampilan perawatan diri, seperti mengikat tali sepatu, bercocok tanam, dan aktivitas sejenis lainnya.
2. **Initial sensory:** Berbasis pada pengembangan pancaindra, kegiatan ini bertujuan memperkuat fungsi satu atau lebih indera anak sebagai landasan untuk penguasaan keterampilan berbicara, menulis, dan berhitung melalui penggunaan material sensorik.
3. **Reading and writing:** Persiapan untuk keterampilan menulis diperoleh secara tidak langsung melalui pengembangan dan penguatan indera peraba, penglihatan, dan pendengaran, dengan fokus pada penyempurnaan gerakan tangan dan jari.
4. **Arithmetic:** Anak-anak mulai dikenalkan pada konsep angka sejak usia 3 tahun sebagai tahap persiapan matematika. Pada usia 4 hingga 5 atau 6 tahun, mereka mulai mempelajari angka serta simbol bilangan dari satu hingga sepuluh atau bahkan dua puluh.

*Case-Based Reasoning* (CBR) merupakan metode dalam kecerdasan artifisial yang dapat memanfaatkan pengalaman masa lalu sebagai basis kasus untuk menyelesaikan masalah baru dengan mencari kasus serupa. Terdapat empat langkah utama pada metode CBR [9], seperti:

1. *Retrieve* : yaitu mengambil kembali permasalahan yang sama. Pada langkah ini dilakukan proses pencarian atau kalkulasi dari kasus-kasus yang memiliki kesamaan.
2. *Reuse* : yaitu menggunakan kembali informasi dan pengetahuan dalam kasus tersebut untuk mengatasi masalah baru. Pada langkah ini dicari solusi dari kasus serupa pada kondisi sebelumnya untuk permasalahan baru.
3. *Revise* : yaitu meninjau kembali solusi yang diberikan. Pada langkah ini dicari solusi dari kasus serupa pada kondisi sebelumnya untuk permasalahan yang terjadi kemudian.
4. *Retain* : yaitu mendalami bagian dari pengalaman sebelumnya untuk digunakan dalam pemecahan masalah berikutnya.

Hubungan antara langkah-langkah tersebut dapat disajikan pada Gambar 1 berikut :

Gambar 1. Siklus *Case-based Reasoning*

Selanjutnya, pada proses perhitungan nilai similaritas lokal yang menggunakan similaritas lokal numerik memiliki persamaan yang merupakan persamaan yang digunakan untuk melakukan perhitungan nilai similaritas lokal numerik [10], sebagaimana ditunjukkan pada persamaan 1.

$$f(S, T) = 1 - \left( \frac{s - t}{R} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

- $S$  : Nilai atribut kasus lama
- $T$  : Nilai atribut masalah baru
- $R$  : Range nilai untuk atribut
- $F(S, T)$  : Fungsi similaritas lokal numerik

Selanjutnya pengukuran similaritas global digunakan untuk menghitung keserupaan antara kasus baru dengan kasus lama yang tersimpan dalam basis kasus. Metode untuk menghitung bobot kemiripan pada similaritas global yaitu menggunakan *nearest neighbor*, sebagaimana ditunjukkan pada persamaan 2.

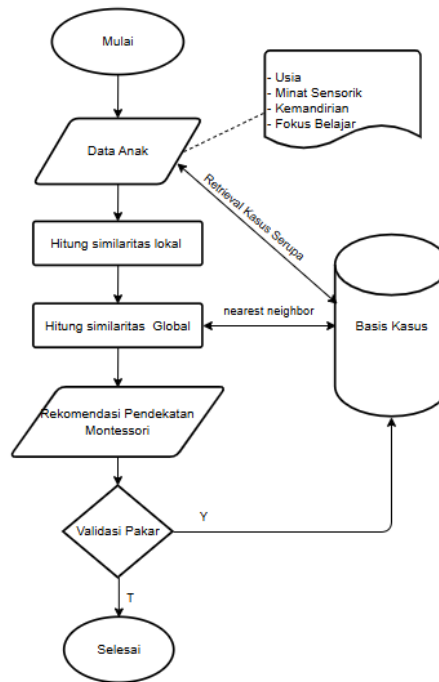
$$(S, T) = \frac{\sum_{i=1}^n F(S_i, T_i) * W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (2)$$

Keterangan :

- $T$  : masalah baru
- $S$  : Kasus yang terdapat di basis kasus
- $n$  : jumlah atribut
- $i$  : atribut individu antara 1 sampai n
- $f(S, T)$  : fungsi similaritas lokal atribut i dan kasus s
- $w_i$  : bobot yang diberikan pada atribut ke-i

### METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan dalam implementasi metode pembelajaran Montessori yang disesuaikan dengan profil masing-masing anak. Selanjutnya mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dan metode yang diterapkan. Kemudian dilanjutkan dengan proses implementasi metode *case-based reasoning* dengan menganalisis atribut seperti usia, minat sensorik, tingkat kemandirian, dan fokus belajar anak. Selanjutnya sistem dapat merekomendasikan pendekatan Montessori yang paling relevan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Diagram alur sistem rekomendasi

Proses rekomendasi *berbasis Case-Based Reasoning (CBR)* dalam sistem pendekatan Montessori dimulai melalui inisiasi oleh guru atau pendidik sebagai pengguna utama. Pada tahap awal, guru bertugas menginput data individual anak, meliputi usia, ketertarikan sensorik, tingkat kemandirian, serta fokus utama dalam proses belajar. Informasi ini menjadi fondasi penting bagi sistem untuk memahami kebutuhan spesifik tiap anak. Setelah data dimasukkan, sistem secara otomatis melakukan proses retrieval, yaitu pencarian kasus-kasus terdahulu dalam basis data yang memiliki tingkat kemiripan tinggi dengan kasus baru. Untuk mengoptimalkan pencarian ini, dilakukan perhitungan tingkat kesamaan (*similarity calculation*), sehingga sistem mampu mengidentifikasi solusi atau pendekatan yang paling relevan berdasarkan pengalaman yang telah teruji.

Berdasarkan hasil pencocokan tersebut, sistem kemudian menghasilkan rekomendasi pendekatan Montessori yang paling sesuai dengan kebutuhan anak. Pendekatan ini dapat mencakup salah satu dari area utama Montessori, seperti Practical Situation, Reading & Writing, Initial Sensory, Arithmetic. Setiap rekomendasi didasarkan pada prinsip individualisasi pembelajaran, yang merupakan inti filosofi Montessori. Untuk meningkatkan akurasi dan kredibilitas rekomendasi, sistem memberikan opsi validasi oleh pakar pendidikan Montessori. Melalui proses ini, pakar dapat mengevaluasi dan, jika diperlukan, menyempurnakan solusi yang dihasilkan sebelum diterapkan. Validasi ini menjadi tahap penting dalam menjaga kesesuaian pendekatan dengan prinsip pedagogis yang telah terbukti secara empiris. Apabila rekomendasi dinyatakan valid, sistem akan menyimpan kasus baru beserta solusinya ke dalam basis data. Proses penyimpanan ini tidak hanya memperkaya kumpulan kasus yang ada, tetapi juga memungkinkan sistem untuk terus belajar, beradaptasi, dan meningkatkan kualitas rekomendasi di masa depan.

Dengan demikian, alur rekomendasi ini membentuk siklus pembelajaran berkelanjutan yang mengikuti tahapan inti dalam CBR, yaitu Retrieve, Reuse, Revise, dan Retain. Proses diakhiri dengan kesiapan sistem untuk menerima dan memproses data anak berikutnya, memastikan bahwa rekomendasi yang diberikan selalu relevan, adaptif, dan berbasis pengalaman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kasus direpresentasikan dalam bentuk tabel berupa kumpulan fitur-fitur yang menjadi ciri kasus tersebut dan solusi untuk menangani kasus baru. Kumpulan kasus yang telah diperoleh berdasarkan

hasil konsultasi dengan tim ahli untuk kemudian ditentukan data-data mana saja yang dapat dijadikan sebagai fitur kasus. Didalam proses penentuan level belajar siswa maka direpresentasikan dalam bentuk nilai siswa dari hasil tes reading, structure, vocabulary dan listening, yang masing-masing diberikan bobot, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel I. Representasi Kasus

Kasus	Usia	Minat Sensorik	Kemandirian	Fokus Belajar	Rekomendasi Montessori
K1	4.0	Tinggi (3)	Sedang (2)	Tinggi (3)	Practical Situation
K2	5.0	Rendah (1)	Tinggi (3)	Tinggi (3)	Reading & Writing
K3	4.5	Sedang (2)	Sedang (2)	Sedang (2)	Initial Sensory
K4	3.8	Tinggi (3)	Rendah (1)	Rendah (1)	Arithmetic

Terdapat dari 15 data sampel siswa mengikuti asesmen dalam penentuan model pembelajaran Montessori pada anak usia dini yang hasilnya akan diuji nilai akurasi sistem dengan menggunakan metode *confusion matrix*. Berikut terlampir pada Tabel 2.

Tabel II. Data Siswa

No.	Usia (th)	Minat Sensorik	Kemandirian	Fokus Belajar
1.	4	Tinggi	Tinggi	Praktis
2.	3	Sedang	Rendah	Bahasa
3.	5	Tinggi	Tinggi	Matematika
4.	4	Rendah	Sedang	Sensorik
5.	3	Tinggi	Tinggi	Praktis
6.	5	Sedang	Tinggi	Bahasa
7.	4	Tinggi	Sedang	Matematika
8.	3	Rendah	Sedang	Sensorik
9.	5	Tinggi	Tinggi	Praktis
10.	4	Sedang	Rendah	Bahasa
11.	3	Tinggi	Tinggi	Matematika
12.	5	Rendah	Sedang	Sensorik
13.	4	Sedang	Tinggi	Praktis
14.	3	Tinggi	Rendah	Bahasa
15.	5	Sedang	Sedang	Matematika

**Keterangan:**

- **Usia (th):** Usia anak dalam tahun.

- **Minat Sensorik:** Tingkat ketertarikan anak terhadap aktivitas sensorik (Rendah/Sedang/Tinggi).
- **Kemandirian:** Tingkat kemandirian anak (Rendah/Sedang/Tinggi).
- **Fokus Belajar:** Bidang pembelajaran utama anak (Praktis/Bahasa/Matematika/Sensorik).

Selanjutnya, proses perhitungan nilai similaritas melalui dua tahapan yaitu menghitung similaritas lokal yang berdasarkan kasus baru yang didapat dari data siswa terhadap basis kasus yang ada. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai similaritas global menggunakan algoritma *nearest neighbor*.

#### Kasus Baru:

- Usia: 3.0 tahun
- Minat Sensorik: Tinggi (3)
- Kemandirian: Sedang (2)
- Fokus Belajar: Rendah (1)

#### Bobot Atribut:

- Usia: 0.25
- Minat Sensorik: 0.25
- Kemandirian: 0.25
- Fokus Belajar: 0.25

#### Perhitungan Similaritas

##### 1. Similaritas lokal K1:

- Usia

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{4 - 3}{5 - 3} \right) = 0,5$$

- Minat Sensorik

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{3 - 3}{3 - 1} \right) = 1,0$$

- Kemandirian

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{2 - 2}{3 - 1} \right) = 1,0$$

- Fokus Belajar

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{3 - 1}{3 - 1} \right) = 0$$

##### Similaritas global K1

$$Sim(S, T) = \left( \frac{(0,5 * 0,25) + (1,0 * 0,25) + (1,0 * 0,25) + (0 * 0,25)}{1} \right) = 0,625$$

##### 2. Similaritas lokal K2:

- Usia

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{5 - 3}{5 - 3} \right) = 0$$

- Minat Sensorik

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{1 - 3}{3 - 1} \right) = 0$$

- Kemandirian

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{3-2}{3-1} \right) = 0,5$$

- Fokus Belajar

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{3-1}{3-1} \right) = 0$$

Similaritas global K2

$$Sim(S, T) = \left( \frac{(0 * 0,25) + (0 * 0,25) + (0,5 * 0,25) + (0 * 0,25)}{1} \right) = 0,125$$

3. Similaritas lokal K3:

- Usia

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{4,5-3}{5-3} \right) = 0,25$$

- Minat Sensorik

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{2-3}{3-1} \right) = 0,5$$

- Kemandirian

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{2-2}{3-1} \right) = 1$$

- Fokus Belajar

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{2-1}{3-1} \right) = 0$$

Similaritas global K3

$$Sim(S, T) = \left( \frac{(0,25 * 0,25) + (0,5 * 0,25) + (1,0 * 0,25) + (0,5 * 0,25)}{1} \right) = 0,625$$

4. Similaritas lokal K4:

- Usia

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{3,8-3}{5-3} \right) = 0,6$$

- Minat Sensorik

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{3-3}{3-1} \right) = 1,0$$

- Kemandirian

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{1-2}{3-1} \right) = 0,5$$

- Fokus Belajar

$$f(S_i, T_i) = 1 - \left( \frac{1-1}{3-1} \right) = 1$$

Similaritas global K4

$$Sim(S, T) = \left( \frac{(0,6 * 0,25) + (1 * 0,25) + (0,5 * 0,25) + (1 * 0,25)}{1} \right) = 0,775$$

Berdasarkan perhitungan di atas, Kasus K4 memiliki nilai kemiripan tertinggi dengan Kasus Baru, yaitu **0.775**. Oleh karena itu, rekomendasi Montessori yang paling sesuai untuk Kasus Baru adalah **Arithmetic**.

Selanjutnya, proses pengujian akurasi sistem menggunakan metode *confusion matrix* berdasarkan tabel data siswa. Berikut Tabel 3 yang merupakan tabel hasil pengujian

Tabel III. Hasil pengujian

No.	Usia (th)	Minat Sensorik	Kemandirian	Fokus Belajar	Similaritas	Rekomendasi Sistem	Pendekatan Aktual	Status Prediksi
1	4	Tinggi	Tinggi	Praktis	0.92	Practical Situation	Practical Situation	✓ Benar
2	3	Sedang	Rendah	Bahasa	0.88	Reading & Writing	Reading & Writing	✓ Benar
3	5	Tinggi	Tinggi	Matematika	0.95	Arithmetic	Arithmetic	✓ Benar
4	4	Rendah	Sedang	Sensorik	0.85	Initial Sensory	Initial Sensory	✓ Benar
5	3	Tinggi	Tinggi	Praktis	0.90	Practical Situation	Practical Situation	✓ Benar
6	5	Sedang	Tinggi	Bahasa	0.87	Reading & Writing	Reading & Writing	✓ Benar
7	4	Tinggi	Sedang	Matematika	0.89	Arithmetic	Arithmetic	✓ Benar
8	3	Rendah	Sedang	Sensorik	0.83	Initial Sensory	Initial Sensory	✓ Benar
9	5	Tinggi	Tinggi	Praktis	0.94	Practical Situation	Practical Situation	✓ Benar
10	4	Sedang	Rendah	Bahasa	0.86	Reading & Writing	Reading & Writing	✓ Benar
11	3	Tinggi	Tinggi	Matematika	0.91	Arithmetic	Arithmetic	✓ Benar
12	5	Rendah	Sedang	Sensorik	0.84	Initial Sensory	Initial Sensory	✓ Benar
13	4	Sedang	Tinggi	Praktis	0.88	Practical Situation	Practical Situation	✓ Benar
14	3	Tinggi	Rendah	Bahasa	0.85	Reading & Writing	Arithmetic	✗ Salah
15	5	Sedang	Sedang	Matematika	0.87	Arithmetic	Initial Sensory	✗ Salah

#### Analisis Akurasi:

- **Jumlah Kasus:** 15
- **Prediksi Benar:** 13
- **Prediksi Salah:** 2

Akurasi sistem dapat dihitung sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{tp + tn}{tp + tn + fp + fn} \times 100\% = \frac{13}{15} \times 100\% = 86,7\%$$

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi berbasis *Case-Based Reasoning* (CBR) untuk menentukan pendekatan Montessori yang sesuai bagi anak usia dini. Dengan memanfaatkan atribut seperti usia, minat sensorik, tingkat kemandirian, dan fokus belajar, sistem mampu mengidentifikasi pendekatan yang paling relevan, seperti *Practical Situation*, *Reading & Writing*, *Initial Sensory*, dan *Arithmetic*. Evaluasi terhadap 15 kasus baru menunjukkan tingkat akurasi sebesar 86,7%, yang dihitung menggunakan metode *Confusion Matrix*. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan CBR efektif dalam memberikan rekomendasi yang sesuai dengan karakteristik individu anak. Temuan ini mendukung potensi penggunaan CBR sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan pendidikan yang lebih personal dan berbasis data.

### Saran

Untuk meningkatkan efektivitas dan akurasi sistem rekomendasi ini, disarankan agar penelitian selanjutnya mempertimbangkan integrasi metode *hybrid* dengan teknik pembelajaran mesin lainnya, seperti algoritma klasifikasi atau *clustering*. Selain itu, perluasan basis data kasus dengan memasukkan lebih banyak variabel, seperti preferensi belajar anak dan latar belakang sosial, dapat meningkatkan kualitas rekomendasi. Implementasi sistem ini dalam lingkungan pendidikan nyata juga perlu dilakukan untuk menguji kepraktisan dan dampaknya terhadap perkembangan anak. Kolaborasi dengan pakar pendidikan Montessori dan pelatihan bagi pendidik dalam menggunakan sistem ini akan mendukung adopsi yang lebih luas dan efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alim Usman, Usman, dan F. Puji Azizah, "Dunia Pendidikan: Epistemologi Pendidikan Anak Usia Dini Dalam Perspektif Maria Montessori," *Tanjak: Journal of Education and Teaching*, vol. 5, no. 1, hlm. 31–45, 2024, doi: 10.35961/jg.v3i2.1174.
- [2] A. Rahmatika, A. A. Manurung, dan F. Ramadhani, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle)," *sudo Jurnal Teknik Informatika*, vol. 2, no. 3, hlm. 122–130, Sep 2023, doi: 10.56211/sudo.v2i3.330.
- [3] R. A. Pramana dan Y. Yamasari, "Efektivitas Algoritma Fuzzy C-Means dalam Klasterisasi Bidang Minat Anak Usia Dini Menggunakan Skor silhouette," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 06, 2025.
- [4] M. Ariandi dan M. D. Ariyadi, "Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle pada Game Edukasi Pembelajaran Untuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 4, hlm. 2120, Okt 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4683.
- [5] A. D. Ramadhan, A. Dinar Ramadhan, dan R. R. Santika, "Penerapan Algoritma Finite State Machine Dalam Game Maze Quis Pengenalan Huruf Anak Usia Dini," dalam *3rd Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 2023, hlm. 2135–2144. Diakses: 27 April 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/senafti/article/view/765>
- [6] F. Matheos Sarimole, M. Aqil Septiansyah, P. Studi Teknik Informatika, S. Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, K. Jakarta Timur, dan D. Khusus Ibukota Jakarta, "Analisis Pola Kinerja Anak dalam Tes Membaca untuk Mengidentifikasi Anak yang Membutuhkan Pendampingan Dini Menggunakan Algoritma K-Means Clustering di PAUD Seroja," 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.stmiki.ac.id>
- [7] W. Aditya, N. Sundari, dan E. A. Mashudi, "Penerapan Metode Montessori Practical Life Skills Dalam Mengembangkan Keterampilan Motorik Halus Anak Usia 4-5 Tahun," *INFANTIA: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, hlm. 35–44, 2024, Diakses: 27 April 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.upi.edu/index.php/INFANTIA/article/view/75618>
- [8] M. Lestari, "Montessori Game Tools for Children Literacy," dalam *Proceedings of the 1st International Conference on Early Childhood Care Education and Parenting (ICECCEP 2019)*, Paris, France: Atlantis Press, 2020, hlm. 33–36. doi: 10.2991/assehr.k.201205.081.
- [9] H. Endah Wahanani, M. Hanindia Prami Swari, dan F. Ali Akbar, "Case Based Reasoning Prediksi Waktu Studi Mahasiswa Menggunakan Metode Euclidean Distance Dan Normalisasi Min-Max," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 7, no. 6, hlm. 1279–1288, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202073880.
- [10] M. Sutrisno dan U. Budiyanto, "Intelligent System for Recommending Study Level in English Language Course Using CBR Method," dalam *2019 6th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, IEEE, Sep 2019, hlm. 153–158. doi: 10.23919/EECSI48112.2019.8977047.