



Sistem Deteksi Kecenderungan Perilaku Agresif Akibat Pengaruh Smartphone Terhadap Psikologis Anak Menggunakan Metode Teorema Bayes dan Certainty Factor

Wahyudi*, Ilka Zufria, Aidil Halim Lubis

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan Indonesia

Email: ^{1,*}wahyudi9235@gmail.com, ²ilkazufria@uinsu.ac.id, ³aidihalimlubis@uinsu.ac.id

Email Penulis Korespondensi: wahyudi9235@gmail.com

Abstrak—Adanya kemudahan dalam mendapatkan informasi serta memiliki fungsi yang lengkap dalam satu genggam membuat seorang individu cenderung tidak lepas dari smartphone walaupun untuk sementara waktu karena individu tersebut telah merasa ketergantungan dengan fungsi smartphone tersebut. Penggunaan smartphone yang berlebihan pada anak-anak dapat berdampak negatif pada kesehatan psikologis mereka, terutama dalam hal perilaku agresif. Penggunaan smartphone yang berlebihan dapat membuat anak-anak menjadi lebih impulsif, mudah marah, dan cenderung melakukan tindakan agresif. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kecenderungan perilaku agresif pada anak akibat pengaruh smartphone untuk mencegah terdorongnya perilaku agresif pada anak yang dapat menjadikan anak tersebut mampu melakukan tindakan kriminal dan tindakan negatif lainnya dengan menggunakan sistem pakar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *certainty factor* dan metode Teorema *bayes*. Teorema *bayes* digunakan untuk mengklasifikasikan dan menghitung nilai probabilitas seorang anak terhadap kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh *smartphone*. Sedangkan metode *certainty factor* digunakan untuk mengetahui nilai keyakinan dari nilai probabilitas yang didapatkan dengan menggunakan teorema *bayes*. Hasil penelitian ini menggambarkan kelayakan kerangka kerja yang diusulkan dalam mengenali secara tepat kecenderungan perilaku memaksa yang dipengaruhi oleh penggunaan ponsel pintar di kalangan anak-anak. Dengan memanfaatkan teorema Bayes dan *certainty factor* diharapkan penelitian ini dapat membantu dalam melakukan deteksi dini terhadap tingkat kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh smartphone. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem berhasil mendeteksi 3 (tiga) tingkat kecenderungan yakni rendah, sedang, dan tinggi dengan persentase 100% dengan hasil perhitungan *teorema bayes* dan *certainty factor* menunjukkan pada kelas P3 dengan kombinasi CFcombine(CFold₄, CF₁₃) memiliki persentase tingkat keyakinan 94.17% dan dilihat dari hasil perhitungan rumus kombinasi *certainty factor* di atas maka dapat disimpulkan bahwa, anak tersebut memiliki kecenderungan perilaku agresif Tinggi.

Kata Kunci : Teorema Bayes Dan Certainty Factor; Dampak Smartphone; Perilaku Agresif

Abstract—The ease of obtaining information and having complete functions in one hand makes an individual tend not to be separated from a smartphone even for a while because the individual has felt dependent on the smartphone function. Excessive smartphone use in children can have a negative impact on their psychological health, especially in terms of aggressive behavior. Excessive use of smartphones can make children more impulsive, irritable, and prone to aggressive actions. Therefore, a system is needed that can detect the tendency of aggressive behavior in children due to the influence of smartphones to prevent the encouragement of aggressive behavior in children that can make these children capable of committing criminal acts and other negative actions using an expert system. The methods used in this research are the certainty factor method and the Bayes theorem method. Bayes theorem is used to classify and calculate the probability value of a child's tendency to aggressive behavior due to the influence of smartphones. While the certainty factor method is used to determine the confidence value of the probability value obtained using the Bayes theorem. The results of this study illustrate the feasibility of the proposed framework in correctly recognizing the tendency of coercive behavior influenced by smartphone use among children. By utilizing Bayes' theorem and certainty factor, it is expected that this research can help in conducting early detection of the level of aggressive behavior tendencies due to the influence of smartphones. Based on the research that has been done, the system successfully detects 3 (three) levels of tendency, namely low, medium, and high with a percentage of 100% with the results of the Bayes theorem and certainty factor calculations showing in class P3 with a combination of CFcombine(CFold₄, CF₁₃) has a percentage of 94.17% confidence level and judging from the results of the calculation of the certainty factor combination formula above, it can be concluded that, the child has a tendency to High aggressive behavior.

Keywords: Bayes Theorem and Certainty Factor; Smartphone Impact; Aggressive Behavior

1. PENDAHULUAN

Smartphone telah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari manusia, tidak hanya menggantikan ponsel tetapi juga sebagian menggantikan komputer dan banyak perangkat lainnya (Anggela & Wanda, 2020). Karena ukuran layarnya dan mobilitasnya yang fleksibel sehingga dapat mengakses banyak fungsi kapan saja dan di mana saja. Di antaranya untuk mencari informasi, melakukan panggilan telepon, mengirim *email*, melihat dan berbagi foto dan video, bermain video *game* dan musik, menyimpan kontak, menjelajah internet dengan menggunakan pencarian suara, memeriksa berita dan cuaca, dan memulai obrolan (Dina Atika et al., 2021).

Adanya kemudahan dalam mendapatkan informasi serta memiliki fungsi yang lengkap dalam satu genggam membuat seorang individu cenderung tidak lepas dari *smartphone* walaupun untuk sementara waktu karena individu tersebut telah merasa ketergantungan dengan fungsi *smartphone* tersebut. Berdasarkan laporan digital *We are Social* yang dilansir oleh (Retalia et al., 2022) dibandingkan tahun sebelumnya, penggunaan internet di Indonesia mengalami peningkatan. Pada Januari 2021, terdapat 202,6 juta pengguna internet, sedangkan pada tahun 2022 sebesar 204,7 juta atau meningkat 1,03%. Bahkan, penggunaan internet di Indonesia mengalami peningkatan selama lima tahun terakhir. Persentase peningkatannya adalah 54,25% berdasarkan penggunaan internet dari 132,7 juta pengguna pada tahun 2018.



Pengguna *smartphone* pada saat ini tidak mengenal umur, mulai dari orang dewasa sampai anak usia dini pun sudah menggunakannya.

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik yang dilansir oleh (Fitri et al., 2022), pada tahun 2022, sebanyak 33,44% anak usia dini berusia 0-6 tahun di Indonesia memiliki kemampuan untuk menggunakan ponsel, 24,96% di antaranya juga mampu mengakses internet. Rinciannya, 52,76% anak usia 5-6 tahun serta 25,5% anak dengan rentang usia 0-4 tahun telah menggunakan ponsel. Di sisi lain, 39,97% anak usia 5-6 tahun serta 18,79% anak usia 0-4 tahun di Indonesia sudah bisa mengakses internet. Pada tahun 2022, jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia dengan kelompok usia 9-19 tahun adalah sebanyak 65,34% (Hariyono et al., 2018).

Penggunaan *smartphone* yang berlebihan pada anak-anak dapat berdampak negatif pada kesehatan psikologis mereka, terutama dalam hal perilaku agresif. Penggunaan *smartphone* yang berlebihan dapat membuat anak-anak menjadi lebih impulsif, mudah marah, dan cenderung melakukan tindakan agresif. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Chaiirunissa et al., 2024), yang menyatakan bahwa kecanduan *smartphone* dapat mempengaruhi perilaku anak. Pola perilaku dan karakter anak yang telah terpengaruh akan mampu mendorong perilaku yang lebih parah atau agresif akibat dari kecanduan penggunaan *smartphone* tersebut. Contoh perilaku agresif dari kecanduan penggunaan *smartphone* diantaranya adalah melukai dan menyakiti orang lain baik secara fisik maupun verbal, timbulnya perasaan kesal, hilang kesabaran dan tidak mampu mengontrol rasa marah, rasa benci dan curiga. Perilaku agresif yang ditunjukkan oleh anak-anak dapat memiliki konsekuensi pada interaksi sosial mereka. Anak-anak yang menunjukkan perilaku agresif bisa menjadi anak yang diabaikan oleh teman sebayanya. Saat beranjak dewasa, perilaku agresif pada masa kanak-kanak berkontribusi pada perkembangan gangguan perilaku yang memiliki kecenderungan untuk melakukan tindakan kriminal (Jamun & Ntelok, 2022).

Pada tahun 2019, seorang anak menunjukkan perilaku agresif saat diperintahkan untuk tidak bermain *smartphone*. Perilaku agresif yang ditunjukkan di antaranya berteriak, memukul, mengancam dengan memegang pisau. Anak tersebut didiagnosa mengalami kecanduan game *online*. Ibu dari anak tersebut nyatakan bahwa, pemberian *smartphone* sudah dilakukan sejak anak tersebut masih balita dan semakin sering bermain *smartphone* dengan intensitas penggunaan *smartphone* mencapai delapan jam per hari. Pada tahun 2022 terjadi kekerasan seksual di kabupaten Gresik (Jawa Timur) yang dilakukan anak usia 11 tahun terhadap teman bermainnya yaitu, anak perempuan berusia 7 tahun saat sedang bermain di lapangan. Korban dibuat pingsan dengan cara memukul kepala bagian belakang dengan kayu. Pelaku diduga kuat terpapar konten pornografi melalui internet (Suhendar et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kecenderungan perilaku agresif pada anak akibat pengaruh *smartphone* untuk mencegah terdorongnya perilaku agresif pada anak yang dapat menjadikan anak tersebut mampu melakukan tindakan kriminal dan tindakan negatif lainnya dengan menggunakan sistem pakar.

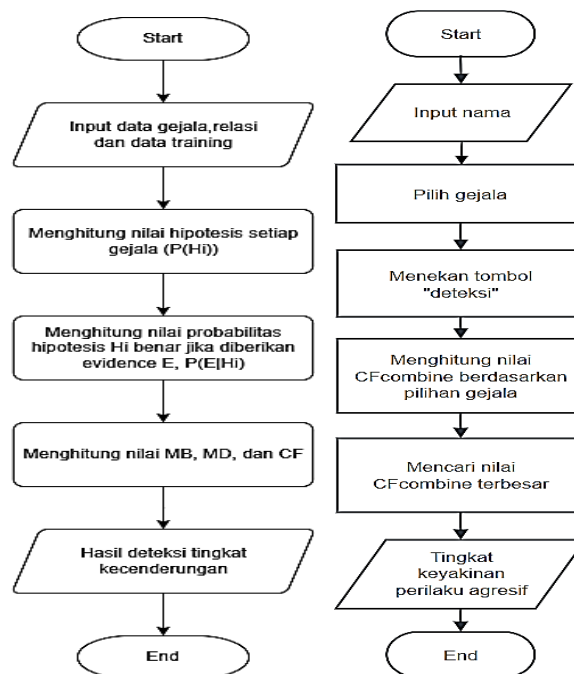
Sistem pakar merupakan pemindahan pengetahuan dari seorang ahli ke dalam komputer dengan tujuan untuk menyelesaikan masalah tertentu (Hairani et al., 2021). Dan sistem pakar Dapat merancang sistem yang mampu mendeteksi kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh *smartphone* terhadap psikologis anak. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teorema *bayes* dan *certainty factor* (Adiputra & Mulyawan, 2018). Teorema *bayes* digunakan untuk mengklasifikasikan dan menghitung nilai probabilitas seorang anak terhadap kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh *smartphone*. Sedangkan metode *certainty factor* digunakan untuk mengetahui nilai keyakinan dari nilai probabilitas yang didapatkan dengan menggunakan teorema *bayes* (Anwar et al., 2021). Dengan adanya sistem yang dapat mendeteksi kecenderungan perilaku agresif pada anak akibat pengaruh *smartphone* (Nasution et al., 2022), (diharapkan dapat membantu orangtua untuk mengawasi dan membatasi penggunaan *smartphone* pada anak. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu pihak PUSKESMAS STABAT untuk melakukan intervensi dan pengembangan perilaku positif pada anak yang cenderung melakukan tindakan agresif akibat pengaruh *smartphone*. Hasil deteksi yang diperoleh berupa nilai keyakinan dalam bentuk persentase berdasarkan atribut yang digunakan (Furqan et al., 2023). Adapun atribut yang digunakan yaitu berupa gejala-gejala yang memiliki kecenderungan terhadap perilaku agresif pada anak yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan gejala perilaku agresif pada anak yang nantinya akan dijawab oleh pengguna sesuai dengan gejala yang dialaminya.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan teorema *bayes* dan metode *certainty factor* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Abdul Halim Hasugian, Mhd. Furqan dan Khairunnisa, (Hasugian et al., 2020) dengan judul “Diagnosis of Victims of Bullying Behaviour Using Bayes Method” hasil penelitian menunjukkan Menggunakan 3 jenis *bullying* dengan total 24 gejala serta 3 solusi Nilai bobot *bayes* menggunakan skala 0-1 yang ditentukan berdasarkan *range* bobot dari seorang pakar. Hasil diagnosis didasarkan pada gejala-gejala yang dijawab atau dialami oleh siswa pada aplikasi. Selanjutnya penelitian Yudi Eko Windarto dan Marfuah, (Jamun & Ntelok, 2022) dengan judul “Implementasi Naives Bayes- Certainty Factor untuk Diagnosa Penyakit Menular Ayam” hasil penelitian menunjukkan jumlah 50 data uji diperoleh 45 data uji sesuai dengan diagnosis pakar serta 5 data uji yang 2 diantaranya tidak menghasilkan diagnosis sistem yaitu *Avian influenza* dan *Infectious bronchitis* serta 3 diantaranya tidak sesuai dengan diagnosis pakar. Kemudian penelitian Ginting, M. Zarlis, dan Rika Rosnelly, (Adiputra & Mulyawan, 2018) dengan judul “Analisis Perbandingan Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Autis Pada Anak” Diperoleh hasil perbandingan dari kedua metode untuk mendiagnosa penyakit autisme pada anak bahwa metode yang paling tepat dan baik adalah metode *certainty factor*. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan kesamaan pola yang terlihat, yaitu jika gejala semakin banyak maka nilai probabilitas jenis penyakit akan semakin tinggi. Namun untuk metode teorema *bayes* memiliki nilai probabilitas yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan nilai probabilitas metode *certainty factor*.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah Menghasilkan sistem pakar yang mampu mendeteksi kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh *smartphone* terhadap psikologis anak. Dan Menerapkan metode teorema *bayes* dan *certainty factor* dalam mendeteksi kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh *smartphone* terhadap psikologis anak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan di PUSKESMAS UPT STABAT yang terletak di Jl. Palang Merah Kel. Kwala Bingai Kec. Stabat. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah Studi Literatur dan Wawancara (Ardiansyah et al., 2023). Penulis menggunakan dua metode penelitian yaitu metode Teorema *bayes* dan Metode *certainty factor*. metode Teorema *bayes* adalah pendekatan ketidakpastian yang diukur dengan probabilitas. Selama klasifikasi, pendekatan *bayes* lebih cenderung menghasilkan label kategori yang paling tinggi probabilitasnya. Metode *certainty factor* dapat mengungkapkan keyakinan pada suatu peristiwa (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian ahli dan menggunakan nilai untuk menyimpulkan tingkat kepercayaan ahli dalam suatu data, penulis menggunakan kedua metode tersebut karena kombinasi dari keduanya dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang masalah yang dihadapi dan memungkinkan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik secara keseluruhan. Metode ini dapat digunakan bersama-sama atau secara terpisah tergantung pada konteks dan kompleksitas masalah yang dihadapi. Teorema *bayes* adalah metode yang menggunakan statistik untuk memprediksi probabilitas masa depan berdasarkan probabilitas dan pengalaman masa lalu yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris bernama Thomas Bayes (Yunas et al., 2021). Teorema *bayes* adalah pendekatan ketidakpastian yang diukur dengan probabilitas. Selama klasifikasi, pendekatan *bayes* lebih cenderung menghasilkan label kategori yang paling tinggi probabilitasnya (Satya et al., 2018). *Certainty Factor* (CF) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan saat membuat MYCIN, sebuah aplikasi sistem pakar yang awalnya dirancang untuk mengidentifikasi infeksi dalam darah. *Certainty Factor* (CF) adalah nilai parameter klinis yang diberikan oleh MYCIN untuk mewakili tingkat kepercayaan (Satya et al., 2018). Metode *certainty factor* dapat mengungkapkan keyakinan pada suatu peristiwa (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian ahli dan menggunakan nilai untuk menyimpulkan tingkat kepercayaan ahli dalam suatu data (Fahindra & Amin, 2021). Metode *certainty factor* ini digunakan untuk mengetahui nilai keyakinan dari nilai probabilitas yang didapatkan dengan menggunakan metode teorema *bayes*. *Flowchart* Sistem dan *Flowchart* Deteksi Kecenderungan Perilaku Agresif di jelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Sistem dan Flowchart Deteksi Kecenderungan Perilaku Agresif

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Adapun tahap dalam menjalankan sistem aplikasi, diantaranya sebagai berikut: Melakukan pengolahan data gejala, Melakukan pengelolaan data penyakit dan penanganannya, dapat melakukan pengelolaan data gejala, menampilkan detail hasil gejala (Jihad et al., 2023).



3.2 Representasi Data

Dengan representasi data yang terstruktur, sistem pakar dapat menggunakan metode *teorema bayes* dan *certainty factor* untuk memperbarui dan mengevaluasi kecenderungan perilaku anak terkait pengaruh *smartphone* (Purnomo et al., 2023). Penelitian ini menggunakan pendekatan terpadu yang menggabungkan analisis faktor dan analisis jalur untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi gejala ketergantungan (Dewi & Hajarisman, 2023). Data dapat dianalisis secara dinamis untuk memberikan prediksi yang lebih akurat dan membantu dalam rekomendasi intervensi psikologis yang sesuai di jelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Relasi

Gejala	Kelas/Tingkat Ketergantungan		
	P1	P2	P3
G01	1	1	1
G02	0	1	1
G03	0	0	1
G04	0	1	1
...
G18	1	1	0

3.3 Analisis Data

a. Penerapan *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*

Dalam penerapan *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*, *Teorema Bayes* dapat diaplikasikan untuk memperbarui probabilitas suatu peristiwa, membimbing dalam pengambilan keputusan yang lebih informasional (Oktaviani & Meizar, 2023). Selanjutnya, akan dijelajahi *Certainty Factor* sebagai metode untuk mengukur sejauh mana keyakinan terhadap suatu informasi atau hasil dari suatu sistem berbasis aturan (Hasugian et al., 2020). Untuk memulai perhitungan dari metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*, dibutuhkan informasi data level atau Tingkat perilaku agresif (P), gejala (G), dan relasi antara gejala dan Tingkat ketergantungan (Andika et al., 2022). Data tersebut dapat dilihat pada tabel.5, 6, dan 7. Selanjutnya untuk mengetahui Tingkat perilaku agresif pada anak, maka akan dilakukan representasi jawaban dengan berdasarkan nilai *CF Rule* yang dapat dilihat pada tabel 8. Tabel representasi data jawaban *user* berdasarkan *CF Rule* dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Representasi Data Pengujian

Gejala	Jawaban	Nilai CF User
G04	Jarang	0.25
G06	Kadang-kadang	0.5
G08	Sering	0.75
G10	Kadang-kadang	0.5
G12	Sering	0.75
G13	Sering	0.75
G17	Kadang-kadang	0.5

Dari tabel diatas sebagai acuan untuk mengambil data sampel dalam pengujian perhitungan manual metode *teorema bayes* dan *certainty factor*. Pengujian ini dilakukan mengetahui tingkat kebenaran hasil perhitungan diagnosis sistem dengan menggunakan metode tersebut yang dihitung secara manual. Berikut ini contoh perhitungan dengan menggunakan metode *teorema bayes* dan *certainty factor* diterapkan pada gejala berikut.

Kasus 1:

G04: Menendang {P2, P3}

G06: Mengamuk {P2, P3}

G08: Suka mengganggu teman dengan tubuh yang lebih kecil {P3}

G10: Mengigit {P2, P3}

G12: Mengancam {P3}

G13: Memaki {P1, P2, P3}

G17: Mudah tersinggung {P1, P2}

Langkah-langkah perhitungan dengan metode *teorema bayes* dan *certainty-factor* sebagai berikut,

1. Menentukan nilai probabilitas

Nilai probabilitas dihasilkan berdasarkan hasil bagi antara jumlah total gejala dan jumlah keseluruhan penyakit.

Probabilitas G1 = $\frac{3}{3} = 1$

Probabilitas G2 = $\frac{2}{3} = 0.66$

Probabilitas G3 = $\frac{1}{3} = 0.33$

Probabilitas G4 = $\frac{2}{3} = 0.66$



Probabilitas $G5 = \frac{2}{3} = 0.66$

Untuk mempersingkat perhitungan maka hasil perhitungan probabilitas hanya diperlihatkan sebanyak 5. Untuk hasil lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Keterangan

1 = Ya

0 = Tidak

Tabel 3. Menentukan nilai probabilitas

Indikator	Probabilitas	Gejala	P1	P2	P3
Duration	1,0000000	G01	1	1	1
	0,6666667	G02	0	1	1
	0,3333333	G03	0	0	1
	0,6666667	G04	0	1	1
	0,6666667	G05	0	1	1
Physical Aggression	0,6666667	G06	0	1	1
	0,6666667	G07	0	1	1
	0,6666667	G08	0	0	1
	0,3333333	G09	1	1	0
	0,6666667	G10	0	1	1
	0,3333333	G11	0	0	1
	0,3333333	G12	0	0	1
Verbal Aggression	1,0000000	G13	1	1	1
	0,3333333	G14	1	0	0
	0,3333333	G15	1	0	0
	0,6666667	G16	0	1	1
Anger	0,6666667	G17	1	1	0
	0,6666667	G18	1	1	0

Berdasarkan nilai hipotesis yang diperoleh maka akan dihitung total dari seluruh probabilitas tiap kategori rendah, sedang, dan tinggi. Hasil nilai total probabilitas dari hipotesis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai total probabilitas dari hipotesis

Sigma Probabilitas	Kategori
4,6666667	Rendah
8,6666667	Sedang
8,0000000	Tinggi

2. Menentukan nilai Evidence

Nilai *evidence* dihitung berdasarkan perhitungan nilai *evidence*.

$$P(H1|E1) = \frac{1}{4.66} = 0.2143$$

$$P(H1|E2) = \frac{1}{8.66} = 0.1154$$

$$P(H1|E3) = \frac{1}{8} = 0.125$$

Hasil perhitungan dari nilai evidence dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil nilai evidence

Gejala	Penyakit		
	P1	P2	P3
G01	0.21429	0.11538	0.125
G02	0	0.07692	0.08333
G03	0	0	0.04167
G04	0	0.07692	0.08333
...
G18	0.14286	0.07692	0

3. Menentukan nilai MB, MD, dan CF

Tabel 6. Nilai MB, MD, dan Cf

MB (H, E)	: Ukuran kenaikan kepercayaan (<i>measure of increased belief</i>) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E (antara 0 dan 1).
MD (H, E)	: Ukuran kenaikanketidakpercayaan (<i>measure of increased disbelief</i>) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E



	(antara 0 dan 1).
$P(H)$: Probabilitas hipotesis H (untuk menghitung nilai ini nantinya akan menggunakan teorema <i>bayes</i>).
$P(H E)$: Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi <i>evidence</i> E (untuk menghitung nilai ini nantinya akan menggunakan teorema <i>bayes</i>).

Detail perhitungan nilai MB, MD dan CF adalah sebagai berikut.

$$MB(H1, E1) = \frac{\max[1;0.2143]-0.2143}{\max[1;0]-0.2143} = 1$$

$$MD(H1, E1) = \frac{\min[1;0.2143]-0.2143}{\min[1;0]-0.2143} = 0$$

$$CF = MB - MD = 1 - 0 = 1$$

$$MB(H2, E1) = \frac{\max[1;0.1154]-0.1154}{\max[1;0]-0.1154} = 1$$

$$MD(H2, E1) = \frac{\min[1;0.1154]-0.1154}{\min[1;0]-0.1154} = 0$$

$$CF = MB - MD = 1 - 0 = 1$$

$$MB(H3, E1) = \frac{\max[1;0.125]-0.125}{\max[1;0]-0.125} = 1$$

$$MD(H3, E1) = \frac{\min[1;0.125]-0.125}{\min[1;0]-0.125} = 0$$

$$CF = MB - MD = 1 - 0 = 1$$

$$MB(H1, E2) = \frac{\max[0;0]-0}{\max[1;0]-0} = 0$$

$$MD(H1, E2) = \frac{\min[1;0]-0}{\min[1;0]-0} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0 - 0 = 0$$

$$MB(H2, E2) = \frac{\max[0.67;0.77]-0.77}{\max[1;0]-0.77} = 0.638$$

$$MD(H2, E2) = \frac{\min[0.67;0.77]-0.77}{\min[1;0]-0.77} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.638 - 0 = 0.638$$

$$MB(H3, E2) = \frac{\max[0.66;0.083]-0.083}{\max[1;0]-0.083} = 0.636$$

$$MD(H3, E2) = \frac{\min[0.66;0.083]-0.083}{\min[1;0]-0.083} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.636 - 0 = 0.636$$

$$MB(H1, E3) = \frac{\max[0;0]-0}{\max[1;0]-0} = 0$$

$$MD(H1, E3) = \frac{\min[1;0]-0}{\min[1;0]-0} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0 - 0 = 0$$

$$MB(H2, E3) = \frac{\max[0;0]-0}{\max[1;0]-0} = 0$$

$$MD(H2, E3) = \frac{\min[0;0]-0}{\min[1;0]-0} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0 - 0 = 0$$

$$MB(H3, E3) = \frac{\max[0.33;0.042]-0.042}{\max[1;0]-0.042} = 0.304$$

$$MD(H3, E3) = \frac{\min[0.33;0.042]-0.042}{\min[1;0]-0.042} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.304 - 0 = 0.304$$

$$MB(H1, E4) = \frac{\max[0;0]-0}{\max[1;0]-0} = 0$$



$$MD(H1, E4) = \frac{\min[1;0]-0}{\min[1;0]-0} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0 - 0 = 0$$

$$MB(H2, E4) = \frac{\max[0.67;0.77]-0.677}{\max[1;0]-0.77} = 0.638$$

$$MD(H2, E4) = \frac{\min[0.67;0.77]-0.77}{\min[1;0]-0.77} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.638 - 0 = 0$$

$$MB(H3, E4) = \frac{\max[0.66;0.083]-0.083}{\max[1;0]-0.083} = 0.636$$

$$MD(H3, E4) = \frac{\min[0.66;0.083]-0.083}{\min[1;0]-0.083} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.636 - 0 = 0.636$$

$$MB(H1, E5) = \frac{\max[0;0]-0}{\max[1;0]-0} = 0$$

$$MD(H1, E5) = \frac{\min[1;0]-0}{\min[1;0]-0} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0 - 0 = 0$$

$$MB(H2, E5) = \frac{\max[0.67;0.77]-0.677}{\max[1;0]-0.77} = 0.638$$

$$MD(H2, E5) = \frac{\min[0.67;0.77]-0.77}{\min[1;0]-0.77} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.638 - 0 = 0$$

$$MB(H3, E5) = \frac{\max[0.66;0.083]-0.083}{\max[1;0]-0.083} = 0.636$$

$$MD(H3, E5) = \frac{\min[0.66;0.083]-0.083}{\min[1;0]-0.083} = 0$$

$$CF = MB - MD = 0.636 - 0 = 0.636$$

Hasil seluruh perhitungan nilai MB, MD, dan CF dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Nilai MB, MD, CF

Kode Penyakit	Kode Gejala	MB	MD	CF
P1	G01	1	0	1
	G02	0	0	0
	G03	0	0	0
	G04	0	0	0

P2	G18	0.611111111	0	0.611111111
	G01	1	0	1
	G02	0.638888889	0	0.638888889
	G03	0	0	0

P3	G18	0.638888889	0	0.638888889
	G01	1	0	1
	G02	0.636363636	0	0.636363636
	G03	0.304347826	0	0.304347826

	G18	0	0	0

4. Menghitung Kombinasi *Certainty Factor*

Data pengujian berdasarkan representasi nilai pada tabel 5 maka akan dihitung menggunakan rumus CF kombinasi untuk mendapatkan hasil diagnosa yakni sebagai berikut.

a) Kategori Rendah (P1)

$$CF_{combine}(CF_{13}, CF_{17}) = (CF_{13} * CF_{user_{13}}) + (CF_{17} * CF_{user_{17}}) * (1 - (CF_{13} * CF_{user_{13}}))$$

$$= (1 * 0.75) + (0.6111 * 0.5) * (1 - (1 * 0.75)) = 0.826388 CF_{Fold_1}$$



b) Kategori Sedang (P2)

$$CF_{combine}(CF_4, CF_6) = (CF_4 * CF_{user_4}) + (CF_6 * CF_{user_6}) * (1 - (CF_4 * CF_{user_4}))$$

$$= (0.6388 * 0.25) + (0.6388 * 0.5) * (1 - (0.6388 * 0.25)) = 0.428144 CF_{Fold_1}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_1}, CF_{10}) = CF_{Fold_1} + (CF_{10} * CF_{user_{10}}) * (1 - CF_{Fold_1}) = 0.61082 CF_{Fold_2}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_2}, CF_{13}) = CF_{Fold_2} + (CF_{13} * CF_{user_{13}}) * (1 - CF_{Fold_2}) = 0.902705 CF_{Fold_3}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_3}, CF_{17}) = CF_{Fold_3} + (CF_{17} * CF_{user_{17}}) * (1 - CF_{Fold_3}) = 0.933785 CF_{Fold_4}$$

c) Kategori Tinggi (P3)

$$CF_{combine}(CF_4, CF_6) = (CF_4 * CF_{user_4}) + (CF_6 * CF_{user_6}) * (1 - (CF_4 * CF_{user_4}))$$

$$= (0.6363 * 0.25) + (0.6363 * 0.5) * (1 - (0.6363 * 0.25)) = 0.426652 CF_{Fold_1}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_1}, CF_8) = CF_{Fold_1} + (CF_8 * CF_{user_8}) * (1 - CF_{Fold_1}) = 0.557525 CF_{Fold_2}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_2}, CF_{10}) = CF_{Fold_2} + (CF_{10} * CF_{user_{10}}) * (1 - CF_{Fold_2}) = 0.698312 CF_{Fold_3}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_3}, CF_{12}) = CF_{Fold_3} + (CF_{12} * CF_{user_{12}}) * (1 - CF_{Fold_3}) = 0.767176 CF_{Fold_4}$$

$$CF_{combine}(CF_{Fold_4}, CF_{13}) = CF_{Fold_4} + (CF_{13} * CF_{user_{13}}) * (1 - CF_{Fold_4}) = 0.941794 CF_{Fold_4}$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka nilai CF terbesarnya adalah 0.941794. Maka persentase keyakinan = $CF_{Fold_4} * 100\% = 0,941794 * 100\% = 94.17\%$ pada P3. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hasil perhitungan *teorema bayes* dan *certainty factor* menunjukkan pada kelas P3 dengan kombinasi $CF_{combine}(CF_{Fold_4}, CF_{13})$ memiliki persentase tingkat keyakinan 94.17% dan dilihat dari hasil perhitungan rumus kombinasi *certainty factor* di atas maka dapat disimpulkan bahwa, anak tersebut memiliki kecenderungan perilaku agresif Tinggi.

3.4 Pengujian Validasi

Pengujian validasi dilakukan untuk menguji hasil yang diperoleh dari sistem terhadap data yang diperoleh dari pakar. Tujuan dari pengujian ini yakni sebagai validasi bahwa output atau keluaran dari sistem telah benar atau sesuai dengan data pakar. Pengujian dibagi berdasarkan 3 skenario yang dapat dilihat pada table 8 dan tabel 9.

Tabel 8. Skenario Pengujian

No	Pengujian	Kombinasi Gejala
1	Pengujian-1	G01 (1.0), G09 (1.0), G13 (1.0), G14 (1.0), G15 (1.0), G17 (1.0), G18 (1.0)
2	Pengujian-2	G01 (1.0), G02 (1.0), G04 (1.0), G05 (1.0), G06 (1.0), G07 (1.0), G09 (1.0), G10 (1.0), G13 (1.0), G16 (1.0), G17 (1.0), G18 (1.0)
3	Pengujian-3	G01 (1.0), G02 (1.0), G03 (1.0), G04 (1.0), G05 (1.0), G06 (1.0), G07 (1.0), G08 (1.0), G10 (1.0), G11 (1.0), G12 (1.0), G13 (1.0), G16 (1.0)

Tabel 9. Validasi Pengujian Sistem

No	Pengujian	Pakar	Validasi	Keterangan	Persentase
1	Pengujian-1	P1-Rendah	P1-Rendah	Benar	100%
2	Pengujian-2	P2-Sedang	P2-Sedang	Benar	100%
3	Pengujian-3	P3-Tinggi	P3-Tinggi	Benar	100%

Berdasarkan tabel 9 validasi dari pakar ke sistem, evaluasi dilakukan terhadap sejumlah kriteria yang telah ditetapkan. Skenario pengujian pada tabel 8 diperoleh dari pakar berdasarkan gejala pada tiap penyakit. Pakar memberikan penilaian terhadap fungsionalitas, keamanan, antarmuka pengguna, dan mungkin aspek-aspek lainnya.

3.5 Penerapan Sistem

a. Implementasi

Implementasi dilakukan apabila perancangan sistem telah dibuat yang akan diterapkan ke dalam sebuah aplikasi yang akan membantu user dalam menentukan jenis atau kategori Tingkat perilaku agresif pada anak serta penanganannya.

1. Halaman *Login Page*

login Page merupakan tampilan yang pertama kali saat aplikasi dijalankan. Berikut merupakan tampilan halaman *Login page* pada gambar 2.



Gambar 2. Halaman Login Page

Pada gambar 2 di atas menjelaskan form *login* yang dapat diakses oleh pengguna (*user*), jika ingin masuk maka masukkan email dan password apabila sudah punya akun, jika belum maka pengguna harus membuat akun terlebih dahulu dibagian *Register*. Di bagian *register* ada beberapa kolom yang harus diisi oleh pengguna yaitu berupa nama, email *password* dan ulangi *password*. Berikut tampilannya ada pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Register

2. Tampilan Halaman Utama

Tampilan utama pada saat pengguna *login* kedalam aplikasi terdapat beberapa fitur. Fitur-fitur yang terdapat dalam tampilan halaman yaitu: diagnosis, train data, edukasi, *account*, tentang developer. Gambar 4 di bawah ini merupakan halaman utama.



Gambar 4. Halaman Utama

Berdasarkan hasil pengujian blackbox yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
- Sistem dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan *output* berupa nilai *density*, interpretasi nilai dan hasil deteksi berdasarkan jenis 3 (tiga) kategori agresif anak.
- Sistem yang dibangun telah sesuai dengan rancangan *flowchart* serta sistem yang dibangun mampu melakukan 4 (empat) perintah utama pada *query* yakni CRUD (*create, read, update, delete*) dan berinteraksi dengan pangkalan data berbasis *cloud* (Google Firebase).
- Aplikasi yang dibangun berhasil di build dan berjalan pada android dengan minimal versi android 9 (*codename: Pie*).

Aplikasi yang dibangun tidak hanya memenuhi persyaratan fungsionalitas utama, tetapi juga menunjukkan stabilitas dan kinerja yang baik selama pengujian *blackbox*. Antarmuka pengguna yang dirancang dengan baik memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses dan memahami informasi yang disajikan. Sistem juga berhasil menjalankan operasi pengolahan data dan pengambilan keputusan terkait dengan hasil diagnose Tingkat kecenderungan perilaku agresif akibat pengaruh *smartphone* terhadap psikologis anak menggunakan algoritma *teorema bayes* dan *certainty factor*. Selain itu, integrasi dengan pangkalan data berbasis *cloud*, seperti Google Firebase, menunjukkan kehandalan dalam menyimpan dan mengelola data secara efisien. Fakta bahwa aplikasi ini dapat diakses oleh beberapa pengguna secara bersamaan menegaskan kemampuan skala dan ketahanan sistem terhadap beban pengguna yang tinggi. Hal ini memastikan bahwa aplikasi tidak hanya dapat digunakan oleh klien atau dalam hal ini adalah masyarakat secara individu tetapi juga dapat mendukung kolaborasi tim yang bekerja secara bersamaan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kedua metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor* berhasil memberikan hasil deteksi yang signifikan berdasarkan gejala perilaku agresif yang diperoleh dari pakar. Hal tersebut ditunjukkan berdasarkan pengujian yang dilakukan berdasarkan 3 (tiga) skenario kombinasi gejala yang telah ditentukan oleh pakar. Sistem menghasilkan *output* dengan benar dari 3 (tiga) tingkat kecenderungan perilaku agresif anak dengan persentase 100 %. Dengan demikian, penggabungan kedua metode tersebut dalam aplikasi deteksi ini menunjukkan keberhasilan dalam memberikan solusi yang akurat dan informatif terkait dampak penggunaan *smartphone* pada psikologis anak melalui identifikasi dini perilaku agresif. Implementasi kedua metode tersebut dapat membantu orang tua, pendidik, dan profesional kesehatan mental untuk memberikan respons yang lebih tepat dan mendukung perkembangan psikologis anak secara holistik.

REFERENCES

- Adiputra, R., & Mulyawan, B. (2018). Pembuatan Program Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor ERP Pada PT Sinar Jaya Abadi Dengan Menggunakan Metode Weighted Product. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 6(2), 181–181.
- Andika, I., Maharani, D., & Mardalius, M. (2022). Penerapan Teorema Bayes pada Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Domba. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), 252–259. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.6332>



- Anggela, S., & Wanda, D. (2020). Penggunaan Smartphone Dalam Memberikan Informasi Kesehatan Reproduksi Remaja. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 11(April), 1. <https://doi.org/10.33846/sf11nk201>
- Anwar, B., Syahril, M., & Kustini, R. (2021). Implementasi Hybrid Metode Teorema Bayes dan Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Motile Aeromonas Septicaemia. *Seminar Nasional Teknologi Infromasi & Komunikasi*, 1(1), 520–532.
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Chaiirunissa, D. A., Putri, D. Y. T., & Herlambang, M. T. (2024). Strategi Menghadapi Dampak Negatif Penggunaan Smartphone Pada Anak Dalam Tinjauan Filsafat Teknologi. *Journal of Global and Multidisciplinary*, 2(1), 910–920.
- Dewi, E. F., & Hajarisman, N. (2023). Penanganan Data Hilang pada Pemodelan Persamaan Terstruktur melalui Metode Full Information Maximum Likelihood (FIML). *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, 1(1), 11–18.
- Dina Atika, P., Nidaul Khasanah, F., Herlawati, Sari, R., Retnoningsih, E., Trias Handayanto, R., & Sri Lestari, T. (2021). Pengoptimalan Penggunaan Smartphone Sebagai Digital Marketing Pada SMAN 14 Bekasi. *Journal Of Computer Science Contributions (JUCOSCO)*, 1(2), 143–152. <https://doi.org/10.31599/jucosco.v1i2.698>
- Fitri, S., Fahmi Dwisep Saputra, & Taufiq, M. (2022). Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Minat Belajar Siswa SMK Negeri 1 Tasikmalaya. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 1–5. <https://doi.org/10.55784/jupeis.vol1.iss3.65>
- Furqan, M., Nasution, Y. R., & Siregar, A. N. (2023). Penerapan Sistem Pakar Diagnosis Peradangan Pulpa Gigi Dengan Metode Certainty Factor. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 14(2), 152. <https://doi.org/10.31602/tji.v14i2.10448>
- Hairani, H., Kurniawan, K., Latif, K. A., & Innuddin, M. (2021). SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Metode Dempster-Shafer untuk Diagnosis Dini Jenis. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 10, 280–289.
- Hariyono, A. N., Saraswati, S., & Anni, C. T. (2018). Perilaku Agresif Anak di Yayasan Setara Kota Semarang. *Indonesian Journal of Guidance and Counseling: Theory and Application (IJGC)*, 7(4), 17–24.
- Hasugian, A. H., Furqan, M., & Khairunnisa, K. (2020). Diagnosis of Victims of Bullying Behaviour Using Bayes Method. *IJISTECH (International Journal of Information System and Technology)*, 3(2), 284–289.
- Jamun, Y. M., & Ntelok, Z. R. E. (2022). Dampak Penggunaan Smartphone di Kalangan Mahasiswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3796–3803. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2832>
- Jihad, F., Lubis, D. R. P., & Lubis, A. H. (2023). Perancangan Sistem Informasi Jadwal Kegiatan Pegawai Berbasis Web. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 8(1), 24–29. <https://doi.org/10.51876/simtek.v8i1.173>
- Nasution, R. D. F., Hutagalung, J. E., & Kifti, W. M. (2022). Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1), 60–68. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1508>
- Oktaviani, P. J., & Meizar, A. (2023). Jurnal InSeDS (Information System and Data Science) Penerapan Metode Teorema Bayes dan Certainty Factor Untuk Menentukan Penyakit Mers, Sars dan Covid 19 Article Info. *Jurnal InSeDs*, 2(1), 2963–6302.
- Purnomo, N., Riko Muhammad Suri, Devi Yuliana, & M. Rasyid. (2023). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kulit Melanoma dengan Metode Teorema Bayes. *Jurnal KomtekInfo*, 10, 56–63. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i2.368>
- Retalia, R., Soesilo, T. D., & Irawan, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Interaksi Sosial Remaja. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(2), 139–149. <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i2.p139-149>
- Suhendar, B., Tinggi, S., & Trisakti, M. A. (2022). Penggunaan Aplikasi Smartphone Untuk Pengajaran Kosakata Bahasa Inggris Bagi Anak Usia Sekolah Dasar, Klender Jakarta Timur The Use Of Smartphone Application For English Vocabulary Teaching Purposes For The Children Of Elementary School Age At Klender Jak. *Community Engagement & Emergence Journal*, 3(3), 2022.