

KOMPARASI SISTEM PAKAR METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN TEOREMA BAYES DALAM MENDIAGNOSA AUTISME PADA ANAK USIA DINI

Medi Hermanto Tinambunan¹, Sri Wahyuni^{2*}
Universitas Negeri Manado¹, Universitas Dharmawangsa Medan²

Keywords:

Certainty Factor, Teorema Bayes, Autisme, Anak Usia Dini, Sistem Pakar

***Correspondence Address:**

sriwahyuni@dharmawangsa.ac.id

Abstrak: Autis merupakan gangguan perkembangan pada anak dapat ditandai dengan kesulitan berbahasa, cara berperilaku, serta kesulitan untuk melakukan interaksi sosial, hal ini tentunya perlu dilakukan penanganan sejak dini. Untuk itu perlu dilakukan diagnosa dengan bantuan sistem pakar, sistem pakar merupakan sebuah metode yang dapat mengadopsi kemampuan pakar secara komputasi, dalam kasus ini dilakukan analisis perbandingan tingkat probabilitas pada sistem pakar, yaitu metode certainty factor dan metode teorema bayes, dari kedua metode tersebut akan dicari nilai tertinggi untuk menentukan metode terbaik dalam melakukan diagnosa autis pada anak usia dini. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai probabilitas metode certainty factor sebesar 0,92 sedangkan metode teorema bayes sebesar 0,5 dapat dikatakan bahwa metode certainty factor merupakan metode terbaik dalam melakukan diagnosa autis pada anak usia dini.

PENDAHULUAN

Anak merupakan titipan yang sangat berharga bagi setiap orangtua, serta memiliki anak dengan perkembangan yang sehat dan sempurna tentunya menjadi dambaan setiap orangtua juga [1]. Banyak hal yang bisa terjadi ketika para orangtua tidak memiliki anak mulai dari perceraian, perselingkuhan dan juga pertengkaran akan tetapi memiliki anak dengan kondisi yang tidak diinginkan pun bisa juga menjadi permasalahan, Oleh karena itu sangat penting dilakukan pemantauan perkembangan anak sejak dini. Memang pada dasarnya kondisi fisik dan psikis seorang anak tidak dapat ditentukan oleh orangtua sejak lahir, akan tetapi pada saat lahir anak tersebut memiliki kondisi fisik dan psikis yang normal, namun kemudian setelah lahir dan mulai mengenal lingkungan kondisi psikis anak terganggu. Hal ini dapat disebabkan oleh lingkungan yang tidak baik, atau bahkan sampai menyebabkan gangguan mental anak. Salah satu gangguan yang sering terjadi pada anak usia dini adalah autis [2]. Autism Spectrum Disorder (ASD) atau yang biasa kita kenal dengan istilah autisme, merupakan kelainan pada sistem saraf yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang anak. Seringkali orang tua terkadang terlambat

menyadari bahwa putranya menderita autisme. Hal ini biasanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan informasi tentang autisme. Autisme biasanya muncul pada anak dengan usia belum mencapai tiga tahun, gangguan ini muncul dikarenakan neurobiologisnya terganggu sangat berat yang akhirnya mempengaruhi perkembangan otak anak, sehingga menyebabkan kesulitan dalam melakukan interaksi atau berkomunikasi dengan kondisi luar dengan cara yang efektif [3]. Banyak hal yang menjadi penanda bahwa seorang anak dapat dikatakan terindikasi sebagai autis antara lain yaitu mengalami keterlambatan pada bidang kognitif, berbahasa, berperilaku serta kesulitan dalam melakukan interaksi sosial.

Saat ini banyak orang tua yang tidak terlalu memperhatikan perkembangan kondisi kesehatan anak terutama anak yang terkena autisme karena mayoritas orangtua saat ini tidak terlalu mengetahui gejala yang mengindikasikan seorang anak terkena autisme, oleh sebab itu perlu ditingkatkan pemahaman orangtua mengenai gejala autis atau keterbelakangan mental agar setiap orangtua mampu memberikan penanganan dini sehingga dapat meningkatkan rasa kasih yang lebih serta meningkatnya perhatian orangtua kepada anak [4]. Merawat pertumbuhan anak dengan gejala autis tentunya bukan perkara yang mudah bagi setiap orangtua, perlu usaha yang lebih serta membutuhkan terapis dalam penanganan anak autis. Anak autis memiliki gangguan dalam bentuk fisik ataupun mentalnya, dan bahkan pada banyak kasus, anak autis dapat dikatakan dijauhi oleh lingkungannya serta hidup dalam imajinasi dunianya sendiri dengan berbagai macam gangguan yang dirasakan baik secara mental maupun lingkungan [5]. Untuk melakukan penanganan anak autis tentunya peran orangtua sangat dominan karena orangtua yang selalu bersama dengan anak, oleh karena itu setiap orangtua wajib memiliki pemahaman seputar autisme sehingga dapat melakukan pengorganisasian kegiatan untuk melakukan terapi. Setiap ahli terapis juga membutuhkan referensi dari orangtua agar dapat bekerja dengan maksimal [6]. Orangtua tentunya harus mengetahui sejak dini kondisi autis anak agar dapat ditangani lebih cepat. Autisme terdiri dari *auto* dalam bahasa Yunani diartikan sebagai berdiri sendiri, arti ini diberikan kepada seseorang autisme yang seolah-oleh hidup dalam dunianya sendiri. Seseorang yang mengidap autisme memiliki tanda sejak awal pertumbuhan seperti mengalami gangguan perkembangan perpasive atau biasa disebut dengan keterlambatan atau mengalami penyimpangan perkembangan, tidak hanya itu akan tetapi terjadi juga gangguan perkembangan secara psikologis seperti berbicara, persepsi penilaian, perhatian, berbahasa, bersosialisasi serta gerakan motorik.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk melakukan diagnosa adalah menggunakan sistem pakar. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang dibangun untuk mengadopsi kemampuan pengetahuan manusia kedalam komputer, dalam hal ini pengetahuan yang digunakan adalah keahlian seseorang dibidang autisme[7]. Dengan menggunakan sistem pakar kita dapat melakukan diagnosa yang mendekati dengan hasil kebenaran dari pakar itu sendiri dengan menerapkan beberapa metode yang ada dalam sistem pakar[8]. Metode pada sistem pakar tentunya sangat banyak, dalam kasus ini akan dilakukan diagnosa dengan menggunakan metode certainty factor dan teorema bayes serta akan dianalisis dari sisi akurasi prediksi untuk kemudian didapatkan metode terbaik dalam studi kasus diagnosa autis pada anak usia dini.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan untuk melakukan komparasi metode certainty factor dengan teorema bayes bersumber dari penelitian sebelumnya mengenai gejala yang sering dialami oleh anak berdasarkan kategori tingkat usia [9], dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini ;

Tabel 1. Gejala Autism Berdasarkan Usia

Usia 0-6 Bulan				
No	Gejala			
1	Bayi terlalu tenang			
2	Mudah terganggu (sensitif)			
3	Melakukan gerakan tangan yang berlebihan pada saat mandi			
4	Tidak memiliki senyum sosial saat berumur lebih dari 10 minggu			
5	Tidak melakukan kontak mata saat umur sudah lebih 3 bulan			
Usia 6-12 Bulan				
No	Gejala			
1	Tidak mau digendong			
2	Mau menggigit tangan atau badan orang lain secara berlebihan			
3	perkembangan motor kasar atau halus yang terlihat normal			
4	Tidak mau melakukan kontak mata			
Usia 12 bulan - 2 tahun				
No	Gejala			
1	Kaku saat digendong			
2	tidak mau melakukan permainan sederhana seperti ciluk ba, da da			
3	Tidak menyebutkan kata apapun			
4	tidak tertarik pada mainan seumurannya			
5	Sering memperhatikan tangannya sendiri			

6	Perkembangan motor kasar atau halus mengalami keterlambatan		
Usia 2-3 Tahun			
No	Gejala		
1	Tidak tertarik melakukan sosialisasi dengan orang lain		
2	Melihat orang dengan kaku		
3	Marah saat melakukan aktivitas yang tidak biasa		
4	Kontak mata terbatas		
5	Hanya tertarik pada benda-benda tertentu		
Usia 4-5 Tahun			
No	Gejala		
1	Mengulangi kata yang disebutkan		
2	Mengeluarkan suara-suara tidak normal		
3	Melakukan kegiatan yang menyakiti diri		
4	Temperamen dan tantrum yang sangat agresif		

Selain memiliki data gejala kita juga perlu memiliki tingkat nilai keyakinan, karena dari setiap gejala yang ada perlu diketahui seberapa yakin gejala tersebut terjadi, data nilai keyakinan dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini;

Tabel 2. Nilai Keyakinan Pakar

No	Nilai CF	Keterangan
1	0	Tidak
2	0,2	Tidak Tahu
3	0,4	Sedikit Yakin
4	0,6	Cukup Yakin
5	0,8	Yakin
6	1	Sangat Yakin

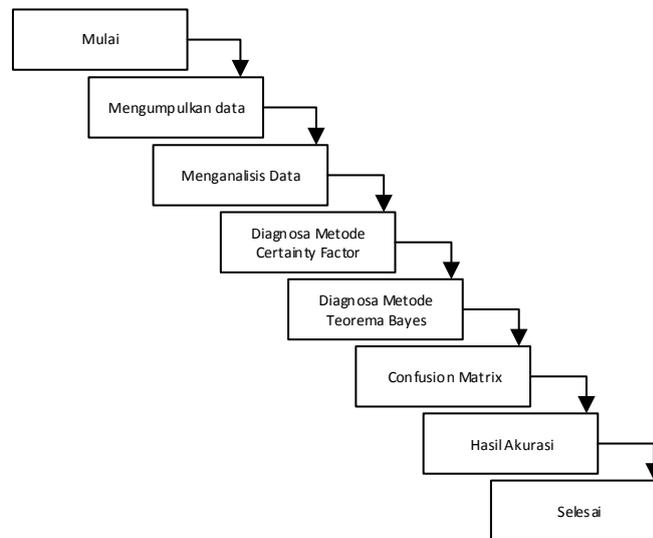
Pada sistem pakar tentunya membutuhkan basis aturan yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam menentukan diagnosa, data ini didapatkan tentunya bersumber dari pakar, tabel 3 berikut ini merupakan basis aturan yang digunakan;

Tabel 3. Basis Aturan

No	Gejala	Role
1	Tidak tertarik melakukan sosialisasi dengan orang lain	Yakin
2	Melihat orang dengan kaku	Yakin Sedikit
3	Marah saat melakukan aktivitas yang tidak biasa	Yakin
4	Kontak mata terbatas	Yakin Cukup
5	Hanya tertarik pada benda-benda tertentu	Yakin

Dalam melakukan penelitian ini tentunya memiliki langkah-langkah dalam pengerjaan agar terstruktur, berikut ini gambar 1 merupakan tahapan yang dilakukan

dalam penelitian;



Gambar 1. Proses Penelitian

Metode Certainty Factor

Certainty factor adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk melakukan pembuktian suatu fakta apakah pasti atau tidak pasti dimana data yang digunakan bersumber dari pakar yang dibuat dalam bentuk komputasi sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna, terdapat dua aturan evidence dalam metode ini yang disimbolkan dengan E tunggal dan H sebagai hipotesis tunggal, dapat dituliskan dengan rumus;

$$CF(H, E) = CF(E) \times CF(Aturan) \tag{1}$$

Selanjutnya akan dicari kombinasi dari dua buah aturan dengan kondisi gejala yang berbeda akan tetapi dengan menggunakan hipotesis yang sama, sebagai berikut;

$$CF1 + CF2(1 - CF1) \text{ hanya jika } CF1 \text{ dan } CF2 > 0 \tag{2}$$

Metode Teorema Bayes

Teorema bayes merupakan salah satu metode untuk mengetahui sebuah probabilitas bersyarat, probabilitas merupakan kemungkinan yang terjadi pada suatu kondisi akan tetapi memiliki persyaratan tertentu, berikut ini adalah bentuk umum dari teorema bayes;

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \tag{3}$$

Keterangan:

X = Data class yang masih belum diketahui

H = Hipotesis pada data X dengan class lebih spesifik

P(H|X) = Nilai Kemungkinan hipotesis H berdasarkan pada kondisi X

- P(H) = Nilai kemungkinan hipotesis H
- P(X|H) = Kemungkinan X dengan kondisi Hipotesis H
- P(X) = Kemungkinan dari X

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data sudah didapatkan maka selanjutnya kita melakukan perhitungan menggunakan metode certainty factor untuk mendapatkan nilai hasil diagnosa. Berikut ini tabel 4 hasil gejala pilihan dari user;

Tabel 4. Gejala Pada Anak

No	Gejala	Role
1	Tidak tertarik melakukan sosialisasi dengan orang lain	Sedikit Yakin
2	Melihat orang dengan kaku	Yakin
3	Marah saat melakukan aktivitas yang tidak biasa	Sedikit Yakin
4	Kontak mata terbatas	Cukup Yakin
5	Hanya tertarik pada benda-benda tertentu	Cukup Yakin

Analisis Certainty Factor

Dari nilai keyakinan user tersebut maka akan dilakukan proses analisa menggunakan metode certainty factor menggunakan basis aturan yang bersumber dari pakar, berikut adalah tabel 5 perhitungan CF pakar dan CF user;

Tabel 5. CF User dan CF Pakar Gejala Autis

No	Gejala	CF Pakar	CF User	CF (H,E)
1	Tidak tertarik melakukan sosialisasi dengan orang lain	0,8	0,4	0,32
2	Melihat orang dengan kaku	0,8	0,8	0,64
3	Marah saat melakukan aktivitas yang tidak biasa	0,4	0,4	0,16
4	Kontak mata terbatas	0,8	0,6	0,48
5	Hanya tertarik pada benda-benda tertentu	0,6	0,6	0,36

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan kombinasi dari dua buah aturan akan tetapi masih memiliki hipotesis yang sama tapi memiliki gejala yang berbeda;

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{combine}} CF[H_1,E]_{1,2} &= CF[H_1,E_1] + CF[H_1,E_2] * (1 - CF[H_1,E_1]) \\
 &= 0,32 + 0,64 * (1 - 0,32) \\
 &= 0,32 + 0,64 * 0,68 \\
 &= 0,32 + 0,43 \\
 &= 0,75_{\text{old1}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{combine}} CF[H_1,E]_{\text{old2}} &= CF[H,E]_{\text{old1}} + CF[H_1,E_3] * (1 - CF[H,E]_{\text{old1}}) \\
 &= 0,75 + 0,16 * (1 - 0,75) \\
 &= 0,75 + 0,16 * 0,25 \\
 &= 0,75 + 0,04 \\
 &= 0,79
 \end{aligned}$$

$$CF_{\text{combine}} CF[H_1,E]_{\text{old3}} = CF[H,E]_{\text{old2}} + CF[H_1,E_3] * (1 - CF[H,E]_{\text{old2}})$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,79 + 0,48 * (1 - 0,79) \\
 &= 0,79 + 0,48 * 0,21 \\
 &= 0,79 + 0,43 \\
 &= 0,89 \\
 CF_{combine} CF[H_1,E]_{old4} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H_1,E_4] * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\
 &= 0,89 + 0,36 * (1 - 0,89) \\
 &= 0,89 + 0,36 * 0,11 \\
 &= 0,89 + 0,039 \\
 &= 0,929
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan metode certainty factor maka dapat ditarik kesimpulan bahwa persentasi yang didapatkan sebesar 92% diagnosa autisme berdasarkan gejala yang dipilih oleh user.

Analisis Teorema Bayes

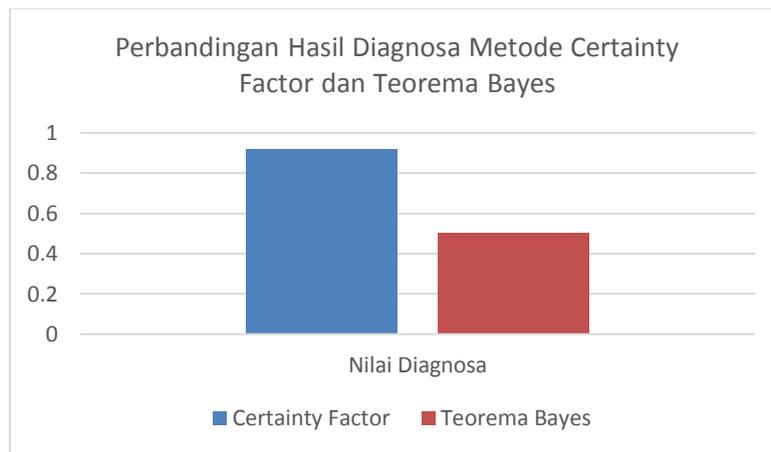
Pada teorema bayes ini data yang digunakan tentunya sama dengan metode sebelumnya yaitu certainty factor, data tersebut akan digunakan untuk melakukan diagnosa menggunakan teorema bayes, berikut ini tabel 6 data gejala untuk teorema bayes;

Tabel 6. Data Gejala

No	Gejala	Role
1	Tidak tertarik melakukan sosialisasi dengan orang lain	0,32
2	Melihat orang dengan kaku	0,64
3	Marah saat melakukan aktivitas yang tidak biasa	0,16
4	Kontak mata terbatas	0,48
5	Hanya tertarik pada benda-benda tertentu	0,36
Total		1,96

$$\begin{aligned}
 P(H_1) &= 0,32 / 1,96 = 0,16 \\
 P(H_2) &= 0,64 / 1,96 = 0,32 \\
 P(H_3) &= 0,16 / 1,96 = 0,08 \\
 P(H_4) &= 0,48 / 1,96 = 0,24 \\
 P(H_5) &= 0,36 / 1,96 = 0,18 \\
 P(E H_k) \times P(H_k) &= (0,32*0,16)+(0,64*0,32)+(0,16*0,08)+(0,48*0,24)+(0,36*0,18) \\
 &= 0,45 \\
 P(H_1|E) &= (0,32 * 0,16) / 0,45 = 0,11 \\
 P(H_2|E) &= (0,64 * 0,32) / 0,45 = 0,45 \\
 P(H_3|E) &= (0,16 * 0,08) / 0,45 = 0,02 \\
 P(H_4|E) &= (0,48 * 0,24) / 0,45 = 0,25 \\
 P(H_5|E) &= (0,36 * 0,18) / 0,45 = 0,14 \\
 \Sigma_{bayes} &= (0,32 * 0,11) + (0,64 * 0,45) + (0,16 * 0,02) + (0,48 * 0,25) + (0,36 * 0,14) \\
 &= 0,508
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang sama pada metode certainty factor, nilai diagnosa yang didapatkan menggunakan metode teorema bayes adalah sebesar 50,8%.



Gambar 1. Perbandingan Hasil Diagnosa

KESIMPULAN

Berdasarkan gambar 1 diatas dapat dilihat bahwa untuk melakukan diagnosa gejala autisme yang dipilih oleh pengguna kemudian dilakukan perhitungan diagnosa dengan menggunakan metode Certainty Factor didapatkan nilai probabilitasnya sebesar 0,92 sedangkan untuk metode teorema bayes didapatkan nilai probabilitasnya sebesar 0,5. Maka dari hasil tersebut dapat dikatakan certainty factor mendapatkan nilai probabilitas yang tinggi dibandingkan dengan metode teorema bayes.

REFERENSI

- [1] W. Martani and F. Psikologi, "Metode Stimulasi dan Perkembangan Emosi Anak Usia Dini," *Juni*, vol. 39, no. 1, pp. 112–120, 2012.
- [2] S. A. Nugraheni, "Menguak Belantara Autisme," *Buletin Psikologi*, vol. 20, no. 1–2, pp. 9–18, 2012.
- [3] R. Asrianto et al., "Sistem Pakar Deteksi Dini Autisme Pada Anak Balita Menggunakan Metode Forward Chaining".
- [4] R. A. Saputra, L. S. Ramdhani, and R. Rosita, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Perkembangan Pada Anak Usia Dini," *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 130–137, Mar. 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.1070.
- [5] A. Kurniawan, "Deteksi Dini Anak Autism," vol. 7, pp. 57–61, 2021, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jo>
- [6] A. A. A. W. D. Anggaswari and I. G. A. P. W. Budisetyani, "Gambaran Kebutuhan Psikologis pada Anak dengan Gangguan Emosi dan Perilaku (Tinjauan Kualitatif dengan Art Therapy sebagai Metode Penggalan Data)," *Jurnal Psikologi Udayana*, vol. 3, no. 1, pp. 86–94, 2016, doi: 10.24843/jpu.2016.v03.i01.p09.

- [7] R. Mujiastuti, A. Abdussani, and Y. Adharani, “SISTEM PAKAR UNTUK TUMBUH KEMBANG ANAK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING,” 2018.
- [8] T. Nurwulandari and T. Arifin, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI TUMBUH KEMBANG ANAK USIA 0 SAMPAI 2 TAHUN BERBASIS ANDROID,” *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 12, no. 2, pp. 28–35, Apr. 2019, doi: 10.36787/jti.v12i2.72.
- [9] Jaja Suteja, “BENTUK DAN METODE TERAPI TERHADAP ANAK AUTISME AKIBAT BENTUKAN PERILAKU SOSIAL,” *Jurnal Edueksos*, vol. III, no. 1, pp. 119–133, Jan. 2014.