

Aplikasi Sistem Pakar untuk Deteksi Autisme pada Anak Berbasis Web

Elirza Halena¹⁾, Noveri Lysbetti Marpaung³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, ²⁾Dosen Teknik Informatika
Laboratorium Teknik Informatika
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam
Pekanbaru, Riau 28293
E-mail : elirza.halena@student.unri.ac.id

ABSTRACT

In the case of children with autism, the role of parents is the most important thing, where parents can make early detection of the possibility of children autism by observing children's behavior in daily life. Surely it is facilitated by the application of expert systems to detect children autism. The application of expert systems is required by parents as a first step to monitor the development of the child without having to meet with experts directly, so parents can easily find out whether their children are autism detected or not.

This Expert System Application is implemented into a web-based application with PHP programming language and MySQL database. By using expert knowledge and using certainty factor method in the calculation, then the final result from this Expert System Application is the conclusion of being at risk of autism, possibly autism or not risk of autism in children. In the final result, the value of expert beliefs from the calculation is obtained from the Certainty Factor Method. The result of validating testing is 100% on the test system functionality, and 100% on testing expert system with certainty factor method.

Keywords : *Application, autism, certainty factor, detection, expert system*

1. PENDAHULUAN

Sistem Pakar merupakan suatu program komputer yang berusaha bertindak menirukan proses berfikir seperti yang dilakukan oleh seorang Pakar dalam menyelesaikan masalah. Salah satu implementasi Sistem Pakar adalah Sistem Pakar yang diterapkan untuk mendeteksi autisme pada anak.

Autisme atau yang disebut dengan *Autistic Spectrum Disorder* (ASD) merupakan gangguan tumbuh kembang

anak yang mengakibatkan adanya hambatan anak ketika bersosialisasi, komunikasi dan juga berperilaku.

Dalam kasus anak penyandang autisme, peran orang tua merupakan hal yang paling utama. Orang tua dapat melakukan deteksi awal kemungkinan autisme pada anak dengan melakukan pengamatan perilaku anak dalam kesehariannya terutama dalam cara berkomunikasi, berinteraksi sosial

dengan anak sebayanya, dan kemampuan imajinasi pada anak.

Berdasarkan kondisi di atas maka dibangunlah **Aplikasi Sistem Pakar untuk Deteksi Autisme pada Anak Berbasis Web**. Diharapkan aplikasi Sistem Pakar yang dibuat dapat membantu orang tua untuk melakukan deteksi awal autisme terhadap anak. Dalam pengimplementasiannya Sistem Pakar ini akan didampingi oleh Pakar yang ahli di bidang autisme pada anak.

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu Aplikasi Sistem Pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mendeteksi autisme pada anak berbasis web, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat umum sebagai deteksi awal untuk mengetahui apakah seorang anak terindikasi autisme atau tidak.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membangun Aplikasi Sistem Pakar untuk mendeteksi autisme pada anak berbasis web?
2. Bagaimana implementasi metode *Certainty Factor* ke dalam program aplikasi sehingga mampu untuk mendeteksi autisme pada anak?
3. Bagaimana hasil pengujian dari Aplikasi Sistem Pakar untuk mendeteksi autisme pada anak berbasis web?

Selanjutnya manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Orang Tua :
 - a) Orang tua dapat mendeteksi autisme pada anak secara dini.
 - b) Mempermudah konsultasi orang tua jika merasa malu untuk mengunjungi pakar secara langsung.
 - c) Tidak semua orang memiliki ekonomi yang baik, sehingga dengan adanya Sistem Pakar ini, semua orang dapat melakukan

deteksi terhadap autisme pada anak tanpa perlu biaya yang besar.

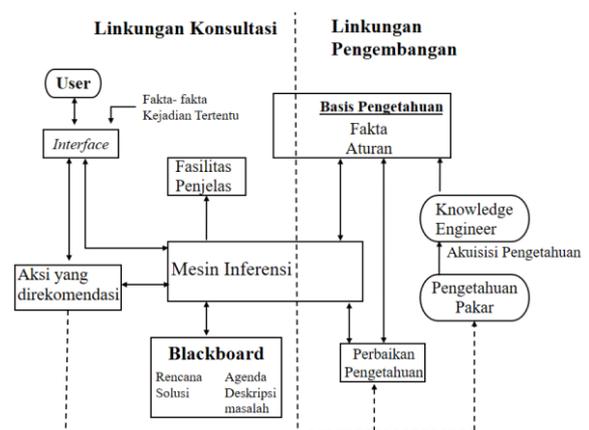
d) Menjadi solusi yang efektif jika di lingkungan tempat tinggal sulit untuk menemukan pakar yang ahli dibidang autisme pada anak.

2. Bagi Penulis :
Menerapkan teori yang didapat selama perkuliahan menjadi sebuah aplikasi Sistem Pakar.
3. Bagi Akademik :
Sebagai referensi untuk penelitian mahasiswa yang mengambil tema serupa.

2. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah sistem komputer yang menyerap pengetahuan pakar atau ahli ke dalam sistem dan dapat menirukan proses berfikir pakar atau ahli dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sistem Pakar bekerja berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan oleh seorang atau beberapa orang Pakar dalam rangka mengumpulkan informasi hingga Sistem Pakar dapat menemukan jawabannya (Kusrini,2006). Komponen-komponen Sistem Pakar dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. struktur sistem pakar

B. Autisme

Autisme merupakan suatu gangguan perkembangan pervasif yang secara menyeluruh mengganggu fungsi kognitif, emosi, dan psikomotorik anak. Istilah Autisme dalam bahasa Yunani yaitu “autos” berarti ditujukan pada seseorang ketika menunjukkan gejala hidup dalam dunianya sendiri atau mempunyai dunia sendiri. Autisme pertama kali ditemukan oleh Leo Kanner pada tahun 1943.

Anak-anak yang mengalami gangguan Autisme menunjukkan kurang respon terhadap orang lain, mengalami kendala berat dalam kemampuan komunikasi, dan memunculkan respon yang aneh terhadap berbagai aspek lingkungan disekitarnya, yang semua ini berkembang pada masa 30 bulan pertama anak.

C. Certainty Factor

Certainty Factor (CF) merupakan nilai keyakinan yang menunjukkan kepastian terhadap suatu fakta atau aturan atau *evidence*.

Rumusan CF adalah :

$$CF [H, E] = MB [H, E] - MD [H, E] \dots\dots\dots(1)$$

Dimana,

- CF[H,E] = Faktor kepastian
- MB[H,E] = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- MD[H,E] = Ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

Selain dari rumusan diatas, nilai CF dapat diperoleh secara langsung dari pengetahuan Pakar yang diubah menjadi nilai tertentu. Nilai ini dimulai dengan angka dalam rentang -1 sampai 1.

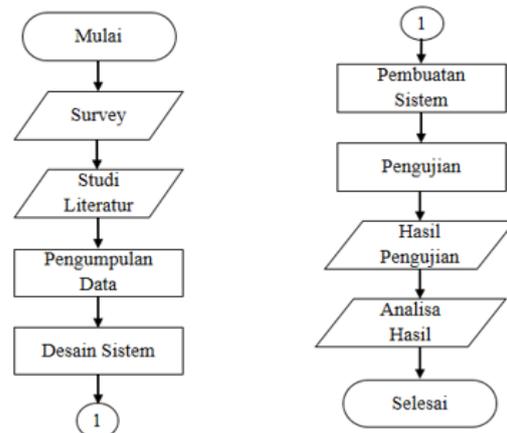
Pada perhitungan *certainty factor* Beberapa *evidence* dapat dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis (h), dimana:

$$MB (H, e_1 \cap e_2) = MB [h, e_1] + MB[h,e_2]. (1 - MB[h,e_1]) \dots\dots\dots(2)$$

$$MD (H, e_1 \cap e_2) = MD [h, e_1] + MD[h,e_2]. (1 - MD[h,e_1]) \dots\dots\dots(3)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam bentuk *flowchart* seperti gambar berikut :



Gambar 2. *Flowchart* penelitian

A. Perancangan Sistem

1) Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan gambaran dari basis pengetahuan yang digunakan dalam aplikasi sistem pakar deteksi autisme pada anak. Basis pengetahuan pada penelitian ini bersumber dari pakar yang ahli dibidang autisme pada anak.

Pengetahuan tersebut diantara data gejala sebanyak 18 gejala autisme, 3 data aturan dan 3 data kategori autisme. Pengetahuan tersebut diantaranya seperti pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Gejala Autisme

No.	Gejala	Kode Gejala
1	Anak tidak menoleh saat namanya dipanggil	G001
2	Anak tidak menunjukkan kontak mata saat diajak berkomunikasi	G002
3	Anak tidak memainkan benda atau objek sesuai dengan fungsinya	G003
4	Anak tidak menggunakan gestur atau bahasa tubuh dengan tepat saat berkomunikasi	G004
5	Tidak ada ekspresi wajah saat diajak berkomunikasi	G005
6	Anak tidak memiliki ketertarikan untuk bermain bersama teman-teman seusianya	G006
7	Anak saya tidak tersenyum ketika saya tersenyum kepadanya	G007
8	Jika saya menawarkan dua pilihan, anak saya tidak memberi tahu saya menggunakan sebuah gestur atau ucapan mengenai mana yang dia inginkan	G008
9	Jika ditanya mengenai sesuatu (objek, orang, kejadian, kegiatan, lokasi), anak tidak memberi respon dengan tepat	G009
10	Jika saya memegang sesuatu yang diinginkan anak saya, dia tidak memintanya	G010
11	Anak tidak memberi tahu mengenai sesuatu yang dia butuhkan	G011
12	Anak tidak bisa mengulangi ucapan yang saya minta	G012
13	Jika tidak menginginkan sesuatu, anak saya tidak mengatakan tidak mau atau tidak suka	G013
14	Anak saya tidak akan memanggil saya untuk memberitahukan apa yang ia kerjakan atau lakukan	G014
15	Anak saya senang mengepal-gepalkan tangannya	G015
16	Anak saya senang berputar-putar	G016
17	Anak saya senang dengan objek atau sesuatu yang tidak familiar untuk anak seusianya (misalnya, menyukai benda berputar)	G017
18	Anak saya bereaksi berlebihan ketika mendengar suara yang nyaring atau ketika disentuh	G018

Tabel 2. Tabel Aturan

No.	Aturan	Kesimpulan
1	If $X \geq 12$ then	Beresiko Autisme
2	If $6 \leq X < 12$ then	Kemungkinan Beresiko Autisme
3	If $X < 6$ then	Tidak Beresiko Autisme

Data aturan diperoleh dari perhitungan rumus statistik hipotetik yang diperoleh dari pakar. Sehingga diperoleh data kategorisasi autisme yang akan digunakan dalam sistem pakar seperti pada Tabel 3 dibawah :

Tabel 3. Kategorisasi Aturan

No.	Autisme	Kode Autisme
1	Beresiko autisme	G001
2	Kemungkinan beresiko autisme	G002
3	Tidak beresiko autisme	G003

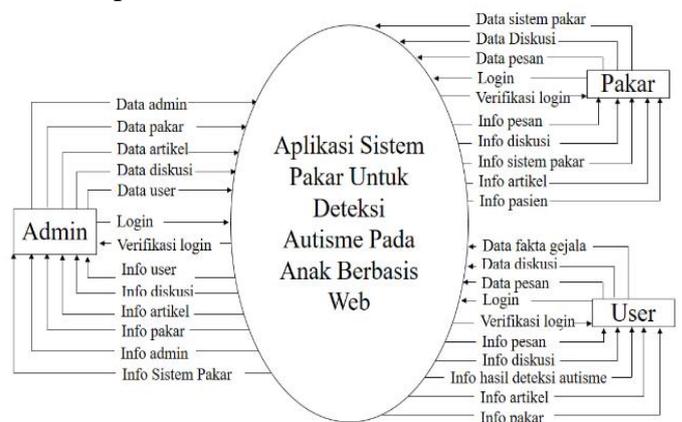
Metode yang digunakan dalam penelitian sistem pakar ini adalah *certainty factor* (CF), sehingga nilai CF diberikan kepada setiap gejala oleh pakar seperti pada Tabel 4:

Tabel 4. Nilai CF

No.	Kode Gejala	Nilai CF
1	G001	0.9
2	G002	0.9
3	G003	0.9
4	G004	0.9
5	G005	0.9
6	G006	0.7
7	G007	0.9
8	G008	0.7
9	G009	0.9
10	G010	0.7
11	G011	0.6
12	G012	0.7
13	G013	0.6
14	G014	0.9
15	G015	0.5
16	G016	0.5
17	G017	0.5
18	G018	0.5

2) Diagram Konteks

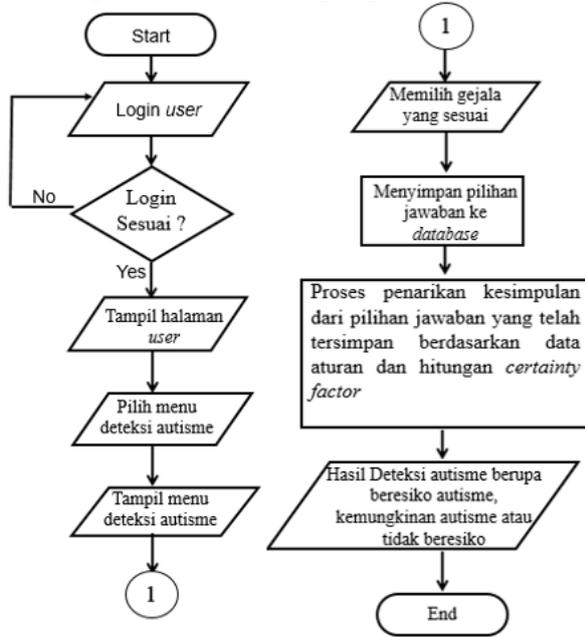
Diagram konteks merupakan salah satu model perancangan sistem yang digunakan dalam memodelkan bagaimana aliran masuk dan keluar dari aplikasi Aplikasi Sistem Pakar untuk Deteksi Autisme pada Anak berbasis web yang dibangun. Diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Diagram Konteks Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Autisme Pada Anak

3) Flowchart Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Autisme

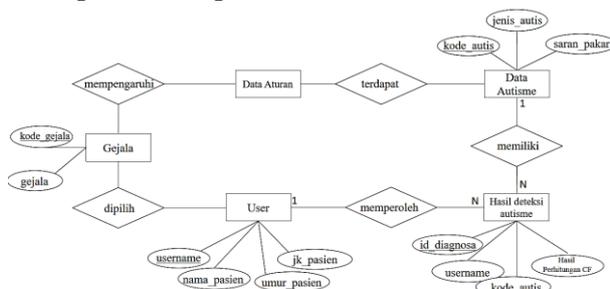
Dalam mendeteksi autisme terdapat beberapa tahapan proses sehingga sistem mampu menghasilkan kesimpulan mengenai deteksi autisme. Adapun tahapan tersebut terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Sistem Pakar

4) Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan perancangan basis data dalam pembangunan Aplikasi Sistem Pakar untuk Deteksi Autisme pada Anak berbasis web. ERD menggambarkan keterhubungan antara entitas dengan database dan objek-objek (himpunan entitas) apa saja yang ingin dilibatkan dalam sebuah basis data. ERD dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

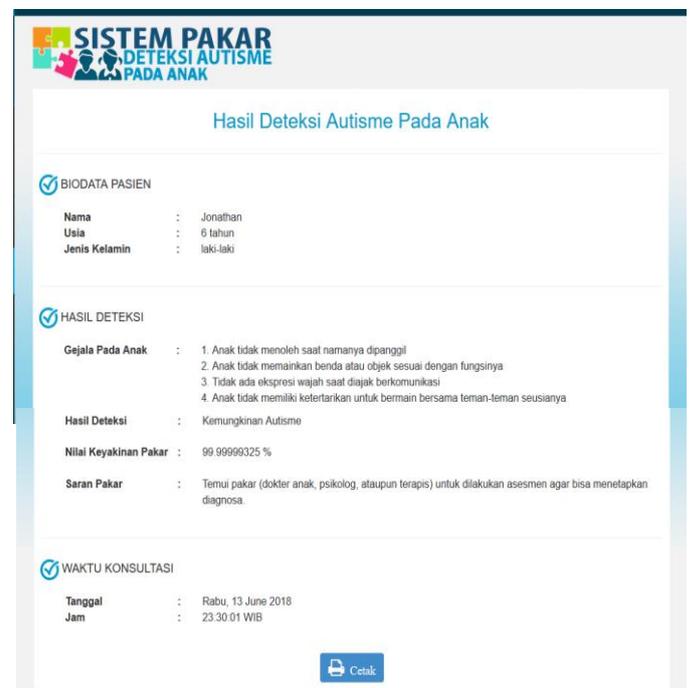
A. Implementasi Tampilan

Implementasi tampilan yang ditunjukkan hanya tampilan halaman deteksi autisme yang digunakan user untuk melakukan proses deteksi autisme terhadap anak seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Deteksi Autisme

Setelah melakukan deteksi autisme dengan menjawab semua pertanyaan gejala, maka akan tampil halaman hasil deteksi seperti pada Gambar 7



Gambar 7. Tampilan Hasil Deteksi Autisme

B. Hasil Pengujian

1) Pengujian Sistem Web

Pengujian fungsionalitas pada Aplikasi Sistem Pakar untuk Deteksi Autisme pada Anak Berbasis Web dilakukan dengan menggunakan web server XAMPP V3.2.2, browser Mozilla Firefox dan Google Chrome. Berikut hasil penilaian dari pengujian :

Nilai pengujian sistem = (jumlah data valid atau berhasil) / (jumlah seluruh pengujian) x 100%

1. Nilai Pengujian sisi Admin = $\frac{7}{7} \times 100\% = 100\%$
2. Nilai Pengujian sisi Pakar = $\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$
3. Nilai Pengujian sisi User = $\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$
4. Nilai Pengujian sisi pengunjung umum = $\frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$

Dari semua nilai pengujian sistem yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

2) Pengujian Kepakaran Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem Pakar dalam mendeteksi autisme pada anak dan mengetahui nilai keakurasian dari sistem. Pengujian dilakukan oleh beberapa orang anak dan Pakar autisme. Hasil pengujian kepakaran sistem seperti pada tabel berikut

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem Pakar

Pengujian ke -	Hasil Deteksi Oleh Pakar	Hasil Deteksi Sistem	Hasil Pengujian
1	Kemungkinan Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Kemungkinan Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99988 %	Valid

2	Beresiko Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Beresiko Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.999999892 %	Valid
3	Kemungkinan Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Kemungkinan Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99856 %	Valid
4	Kemungkinan Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Kemungkinan Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99999973 %	Valid
5	Kemungkinan Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Kemungkinan Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99999856 %	Valid
6	Beresiko Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Kemungkinan Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99999999838 %	Valid
7	Beresiko Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Beresiko Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99999999919 %	Valid
8	Kemungkinan Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Kemungkinan Autisme <u>Nilai CF :</u> 99.99999892 %	Valid
9	Tidak Beresiko Autisme	<u>Kesimpulan :</u> Tidak Beresiko Autisme	Valid

Berikut hasil penilaian dari pengujian :

$$\text{Nilai Pengujian} = \frac{9}{9} \times 100\% = 100\%$$

Sehingga dapat disimpulkan pengujian kepakaran sistem memiliki nilai keakurasian 100% dimana hasil pengujian deteksi autisme yang dilakukan oleh sistem memiliki kesamaan 100% dengan hasil pengujian deteksi autisme yang dilakukan oleh pakar. Hal ini dapat menyatakan bahwa Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Autisme Pada Anak dapat melakukan deteksi autisme dengan baik dan benar.

3) Pengujian *Certainty Factor* Secara Manual

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi sistem Pakar dalam menghitung *certainty factor* dengan melakukan pengujian perhitungan secara manual. Selanjutnya hasil perhitungan manual akan dibandingkan dengan hasil perhitungan oleh sistem.

Data yang akan digunakan dalam menguji perhitungan nilai *Certainty Factor* adalah data ke-1 pada pengujian kepakaran sistem dengan data gejala sebagai berikut

Tabel 6. Data Gejala dan Nilai CF

	Kode Gejala	Gejala	Nilai CF-n
1.	G001	Anak tidak menoleh saat namanya dipanggil	0.9
2.	G002	Anak tidak menunjukkan kontak mata saat diajak berkomunikasi	0.9
3.	G005	Tidak ada ekspresi wajah saat diajak berkomunikasi	0.9
4.	G006	Anak tidak memiliki ketertarikan untuk	0.7

		bermain bersama teman-teman seusianya	
5.	G009	Jika ditanya mengenai sesuatu (objek, orang, kejadian, kegiatan, lokasi), anak tidak memberi respon dengan tepat	0.9
6.	G013	Jika tidak menginginkan sesuatu, anak saya tidak mengatakan tidak mau atau tidak suka	0.6
7.	G014	Anak saya tidak akan memanggil saya untuk memberitahukan apa yang ia kerjakan atau lakukan	0.9

Maka, perhitungan CF sebagai berikut

- $CF_1 = \text{Nilai CF ke-1} = 0.9$
- $CF_2 = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1)$
 $= 0.9 + 0.9(1-0.9) = 0.99$
- $CF_4 = CF_2 + CF_4 \times (1 - CF_2)$
 $= 0.99 + 0.9(1-0.99) = 0.999$
- $CF_5 = CF_4 + CF_5 \times (1 - CF_4)$
 $= 0.999 + 0.7(1-0.999) = 0.9997$
- $CF_6 = CF_5 + CF_6 \times (1 - CF_5)$
 $= 0.9999 + 0.9(1-0.9999)$
 $= 0.99997$
- $CF_7 = CF_6 + CF_7 \times (1 - CF_6)$
 $= 0.99997 + 0.6(1-0.99997)$
 $= 0.999988$
- $CF_9 = CF_7 + CF_9 \times (1 - CF_7)$
 $= 0.999997 + 0.9(1-0.999997)$
 $= 0.9999988$

$$\begin{aligned} \text{Presentase} &= \text{CF akhir} \times 100\% \\ &= 0.999999964 \times 100\% \\ &= 99.99988 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan pada data anak ke-1 maka hasil yang diperoleh adalah nilai CF 99.99988 % dan hasil tersebut sesuai dengan hasil perhitungan CF pada sistem.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Aplikasi Sistem Pakar yang dibangun dapat mendeteksi autisme berdasarkan gejala yang sesuai dengan apa yang dideskripsikan pada anak dengan hasil akhir berupa *Beresiko Autism*, *Kemungkinan Autism* ataupun *Tidak Beresiko Autism*.
2. Dengan menggunakan Metode *Certainty Factor* maka diperoleh nilai keyakinan pakar terhadap hasil akhir dari proses deteksi autisme dengan nilai mendekati 100%.
3. Hasil pengujian Aplikasi Sistem Pakar menunjukkan nilai 100% pada Pengujian Sistem Web dan Pengujian Kepakaran Sistem. Hal tersebut membuktikan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan baik sesuai dengan daftar kebutuhan aplikasi Sistem Pakar yang telah dibuat. Dapat disimpulkan juga bahwa Sistem Pakar ini mampu menirukan proses berfikir seorang Pakar dalam melakukan deteksi autisme pada anak.
4. Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Autism yang telah dibuat hanya mampu melakukan deteksi awal untuk menentukan *Beresiko Autism*, *Kemungkinan Autism* ataupun *Tidak Beresiko*. Pemberi diagnosa akhir (Asesmen Lanjut) tetap dilakukan oleh Pakar secara langsung.

B. Saran

1. Diharapkan akan ada penelitian lanjutan sejenis yang lebih komplit dalam hal basis pengetahuan seperti penambahan gejala yang lebih kompleks yang diberikan oleh Pakar.
2. Penambahan fitur web perlu dilakukan untuk mendapatkan Aplikasi berbasis web yang *user friendly* dan memiliki banyak fitur pendukung, seperti *live chat* kepada pakar dan lain sebagainya.
3. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat mengembangkan pada sistem yang *included* di dalam Sistem Operasi Windows, sehingga dapat digunakan kapan pun tanpa terbatas masalah jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Indah Nurul. 2009. *Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Gizi Buruk Pada Anak Berbasis Web*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- Al Kaafi, Ahmad. 2016. *Sistem Pakar Diagnosa Autis Pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. Jurnal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, Vol.3(3), speed.web.id.
- American Psychiatric Association. 2013. *Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders Fifth Edition*. American Psychiatric Publishing. Washington DC, London, England.
- Aprilia, Dwi.,Asahar Johar.,dan Pudji Hartuti. 2014. *Sistem Pakar Diagnosa Autism Pada Anak*. Jurnal Rekursif, Vol.2. ejournal.unib.ac.id.
- Arhami. M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.

- Fuadi, Ali. 2013. *Perancangan Dan Pembuatan Sistem Informasi Pariwisata Kabupaten Simeulue Berbasis Web*. Skripsi. STIMIK U'Budiyah, Banda Aceh.
- Handoyo. 2004. *Autisme: Petunjuk Praktis dan Pedoman Materi untuk Anak Normal, Autis, Dan Perilaku Sosial Lain*. Jakarta: Gramedia, hlm 12.
- Hartati, Sri., dan Sari Iswanti. 2008. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kadir, Abdul. 2001. *Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Andi.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi.
- Kusumadewi,Sri. 2003. *Artificial Intelegence*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Madcoms. 2010. *Kupas Tuntas Adobe Dreamweaver CS5 dengan pemograman PHP & MySQL*. Yogyakarta : Andi.
- Mulyani, Evi. D. S.,Deny Erwandi.,dan Novy Aryanti. 2015. *Sistem Pakar Diagnosis Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining di Puskesmas Tinewati*. Konferensi Nasional Sistem & Informatika, Oct 2015. Bali: STMIK STIKOM.
- Nugroho, Bunafit. 2005. *Database Relasional dengan MySQL*. Yogyakarta: Andi.
- Parwita, Olivia. P.,Anggi Srimurdianti. S.,dan Rudy Dwi. N. 2016. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kejiwaan Skizofrenia dan Menggunakan Metode Tsukamoto*. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, Vol.1(1).
- Prasetyono. 2008. *Serba-serbi Anak Autis*. Yogyakarta: Diva Press, hlm.45.
- S.A. Rosa., M.Shalahuddin. 2010. *Modul Pembelajaran Pemograman Berorientasi Objek Dengan Bahasa C++, PHP dan Java*. Bandung: Modula.
- Safaria,Triantoro. 2005. *Autisme: Pemahaman Baru untuk Hidup Bermakna bagi Orang Tua*, Yogyakarta: Graha Ilmu, hlm. 1-2.
- Sugiarto,dkk. 2004.*Pengaruh Social Story Terhadap Kemampuan Berinteraksi Sosial Pada Anak Autis*. Jurnal Anima Indonesia Psikological, Vol.19(3), pp.250-270
- Sutojo. T.,Edy Mulyanto.,dan Vincent Suhartono. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Virginia. G. 2010. *Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor*. Skripsi. Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- Wardhani, Rima. D.,Rekyan Regasari. M. P.,dan Budi Darma. S. 2017. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Schizophrenia Menggunakan Metode Bayesian Network*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol.1(11), pp.1416-1424, Nov.2017.