

Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Autisme

Muhammad Aldrin¹, Zainudin Zukhri², Andhik Budi Cahyono³

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia
muhamad.aldrin.1337@gmail.com¹, zainudin@uii.ac.id², andhikbudi@uii.ac.id³

Abstraksi— Autism Spectrum Disorder (ASD) atau yang lebih sering kita kenal sebagai autisme, adalah sebuah kelainan pada sistem saraf yang dapat mempengaruhi perkembangan anak. Seringkali orangtua terlambat menyadari bahwa anaknya menderita autis. Hal ini biasa disebabkan karena sedikitnya pengetahuan dan informasi tentang autisme. Faktor lain yang menjadi penyebab terlambatnya diagnosis gejala-gejala autisme adalah kurangnya tenaga ahli seperti psikolog. Untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut pada makalah ini dipaparkan salah satu solusinya yaitu dengan pembuatan sistem pakar diagnosis autisme. Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang dirancang dengan cara menanamkan pengetahuan dari pakar ke dalam sistem. Sistem dibuat dengan menggunakan dua metode, yaitu rule-based dan certainty factor untuk menambah keakuratan hasil diagnosis. Sistem pakar yang dibuat telah berhasil membantu dalam mendiagnosis gejala autisme dan memberikan akurasi yang sangat baik berdasarkan data pembandingan dari pakar sebenarnya.

Kata Kunci—sistem pakar; autisme; certainty factor; rule based;

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Autisme adalah sebuah kelainan perkembangan sistem saraf yang ditandai dengan kelainan interaksi sosial, kelainan komunikasi baik lisan maupun non lisan, serta tingkah laku yang terbatas dan berulang. Autisme merupakan suatu gangguan yang terjadi pada otak sehingga menyebabkan otak tidak dapat berfungsi dengan normal.

Di Amerika Serikat, satu dari enam puluh delapan (1:68) anak menderita autisme. Angka ini mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2006 di mana satu dari seratus sepuluh (1:110) anak menderita autisme. Di Indonesia pada tahun 2015 diperkirakan terdapat kurang lebih 12.800 anak yang menderita autisme [1].

Salah satu faktor yang menyebabkan semakin meningkatnya jumlah penderita autisme adalah kurangnya pengetahuan dari orang tua dan kurangnya jumlah tenaga ahli yang bisa dijadikan rujukan dan membantu mendiagnosis gejala autisme. Untuk mengatasi kekurangan tenaga ahli dapat dilakukan dengan membuat sistem pakar. Sistem pakar dapat menggantikan tenaga ahli melakukan diagnosis sederhana gejala awal autisme pada anak.

B. Rumusan dan Batasan masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan yang terdapat dalam makalah ini adalah bagaimana membuat sistem yang mudah digunakan dan dapat mendiagnosis penyakit autisme secara sederhana.

Adapun batasan masalahnya adalah :

- Aplikasi yang dibuat dalam mendiagnosis hanya menggunakan aturan – aturan dan gejala umum autisme untuk anak di bawah tiga tahun.
- Aturan yang digunakan tidak membedakan jenis autisme.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan ahli/pakar [2]. Sistem pakar dikembangkan bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mengubah pengetahuan ke dalam bentuk sistem sehingga dapat digunakan oleh siapapun, sekalipun orang tersebut bukan ahli.

B. Certainty Factor

Faktor kepastian (Certainty Factor) diperkenalkan oleh Edward Shortliffe dan Bruce Buchanan dalam pembuatan MYCIN. Certainty Factor (CF) merupakan sebuah nilai yang menunjukkan besarnya kepercayaan seorang pakar terhadap kebenaran sebuah fakta atau aturan.

Untuk menghitung CF, digunakan persamaan :

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

- $CF[h,e]$ = Certainty factor dari hipotesis h yang dipengaruhi oleh evidence e.
- $MB[h,e]$ = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e.
- $MD[h,e]$ = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e.

C. Rule Based System

Rule Based System atau sistem berbasis aturan adalah sebuah cara untuk mengaplikasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam sebuah sistem otomatis [3]. Rule Based System merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk sekelompok aturan yang biasanya berbentuk sekumpulan if-then dan digunakan untuk menentukan pengambilan keputusan atau menentukan pilihan.

D. Autisme

Autisme adalah sebuah kelainan yang mempengaruhi perkembangan anak yang termasuk dalam Pervasive Development Disorder (PDD). Autisme sering diasosiasikan dengan cacat mental, kesulitan melakukan gerakan kompleks, kesulitan dalam mengarahkan perhatian, dan lambatnya perkembangan kepribadian pada anak.

E. Penelitian sebelumnya

Gardenia dkk. melakukan penelitian sistem pakar untuk mendeteksi autisme menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto [4]. Penelitian ini menggunakan variabel Kesulitan dalam Interaksi Sosial (KIS), Keterlambatan Kemampuan Berbicara dan Berbahasa (KKBB), dan Kesulitan dalam Berperilaku (KB) sebagai variabel input dengan parameter normal, ringan, sedang dan berat. Output dari sistem berupa golongan kriteria autisme (ASD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode Fuzzy Tsukamoto dapat memberikan hasil deteksi autisme yang sesuai dengan representasi dari pakar.

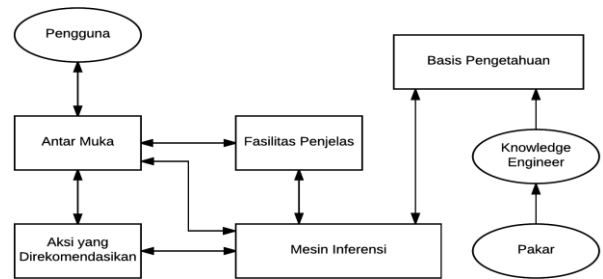
Pada penelitian yang lain, [5] menggunakan rule based untuk mendeteksi autisme. Penelitian ini, menggunakan Diagnostic and Statistic Manual IV (DSM-IV), International Classification of Diseases (ICD 10) dan Checklist Autism in Toddlers (CHAT) sebagai panduan dalam pembuatan aturan. Penelitian ini mirip dengan penelitian yang dilakukan [6]. Perbedaan dari kedua penelitian ini adalah sumber pengetahuan yang dipakai.

Kusrini menggunakan certainty factor dengan menggunakan metode kuantifikasi pertanyaan [7]. Kuantifikasi pertanyaan dilakukan dengan cara memberikan faktor kuantitas dan lama pada gejala. Pengguna diminta untuk menentukan kuantitas gejala dan lama gejala yang dialami. Setelah itu sistem akan menghitung nilai CF-nya dengan menggunakan derajat keanggotaan kuantitas dan gejala tersebut terhadap nilai dan aturan.

III. METODOLOGI

A. Arsitektur Sistem

Aplikasi dirancang untuk menentukan penyandang autisme dengan cara tanya jawab seperti yang dilakukan oleh pakar psikologi terhadap pasiennya. Gambaran umum tentang jalannya aplikasi bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 . Arsitektur Sistem

Dalam arsitektur sistem di atas digambarkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit autisme ini dapat digunakan oleh dua macam pengguna, yaitu :

1. *Knowledge engineer* dan pakar, yaitu yang memasukkan fakta atau aturan baru ke dalam basis pengetahuan.
2. Pengguna umum.

Pada saat menggunakan aplikasi, pengguna umum akan dihadapkan dengan antarmuka yang sudah dirancang untuk memudahkan penggunaan aplikasi. Sistem akan memberikan petunjuk mengenai apa yang harus dilakukan oleh pengguna dan bagaimana cara menggunakannya. Selanjutnya sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan yang kemudian dijawab oleh pengguna. Jawaban dari pengguna ini kemudian diproses oleh mesin inferensi dengan menggunakan basis pengetahuan yang diperoleh dari pakar dan *knowledge engineer*.

B. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan yang dipakai dibuat berdasarkan Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders (DSM). DSM adalah sebuah kriteria standar untuk pengklasifikasian kelainan mental. DSM yang digunakan dalam penelitian ini adalah DSM-IV-TR yang diterbitkan pada tahun 2000. Meskipun DSM terbaru yaitu DSM-5 telah diterbitkan pada tahun 2013, kebanyakan para pakar psikologi masih mengacu kepada DSM-IV-TR. Maka dari itu untuk menghindari kerancuan hasil diagnosis dari sistem dengan pakar, maka penelitian ini menggunakan DSM-IV-TR.

Pada DSM-IV-TR gejala autisme dibagi menjadi tiga kriteria yaitu : interaksi sosial (**K1**), komunikasi (**K2**), dan pola perilaku (**K3**). Untuk setiap kriteria ada gejala-gejala yang menyertainya. Gejala-gejala tersebut akan menjadi variabel yang nantinya digunakan sebagai basis pengetahuan. Variabel-variabel gejala dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. VARIABEL GEJALA GANGGUAN AUTISTIK

Gangguan	Gejala	Kode Gejala
Interaksi Sosial (K1)	Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab	G1
	Sering mengamuk tak terkendali	G2
	Tidak dapat berbagi dengan perasaan orang lain	G3
	Menolak atau menghindar untuk bertatap muka	G4
	Tidak menoleh bila dipanggil	G5
	Menolak dipeluk	G6
	Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya	G7
	Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain	G8
	Saat bermain, bila didekati malah menjauh	G9
Komunikasi (K2)	Bermain sangat monoton dan aneh	G10
	Tidak dapat berimajinasi dalam bermain	G11
	Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan	G12
	Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain	G13
	Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya	G14
	Bicaranya monoton seperti robot	G15
	Mimik datar	G16
	Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh	G17
Pola Perilaku (K3)	Tidak menyukai boneka lebih menyukai benda menarik perhatiannya seperti botol	G18
	Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar	G19
	Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya	G20
	Bila bepergian harus melalui rute yang sama	G21
	Ada kelekatan dengan benda tertentu	G22
	Sering dianggap anak yang senang kerapian	G23
	Mengulang suatu gerakan tertentu	G24
	Dapat menjadi dangat hiperaktif atau hipoaktif	G25
	Mengalami gangguan makan	G26

C. Rule Based System

Aturan yang dipakai dalam sistem ini mengacu kepada kriteria gangguan autistik yang terdapat pada DSM-IV-TR. Aturan yang dibuat berdasarkan variabel gejala gangguan autistik ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. ATURAN DIAGNOSIS AUTISME

ID	Rule
1	IF Gejala >= 6 AND Gejala K1>=2 AND Gejala K2>0 AND Gejala K3>0 THEN Positif Menderita Autisme
2	IF Gejala K1>=2 THEN Potensi Autis gangguan Interaksi Sosial
3	IF Gejala K2>0 THEN Potensi Autis gangguan Komunikasi
4	IF Gejala K3>0 THEN Potensi Autis gangguan Pola Perilaku
5	IF Gejala K1>=2 AND Gejala K2>0

ID	Rule
	THEN Potensi Autis gangguan Interaksi Sosial dan Komunikasi
6	IF Gejala K1>=2 AND Gejala K3>0 THEN Potensi Autis gangguan Interaksi Sosial dan Pola Perilaku
7	IF Gejala K2>0 AND Gejala K3>0 THEN Potensi Autis gangguan Komunikasi dan Pola Perilaku

Dalam sistem ini, metode inference engine yang digunakan adalah metode forward chaining. Sistem akan melakukan penalaran yang dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

D. Penentuan Certainty Factor Untuk Setiap Gejala

Pada penelitian ini, ukuran ketidakpercayaan (MD) diabaikan atau dianggap nol. Nilai CF diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu penyakit sehingga didapat banyak nilai CF untuk tiap gejala. Nilai CF tiap – tiap gejala yang didapat dari pakar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. NILAI CF PADA TIAP GEJALA

Gangguan	Gejala	NILAI CF
Interaksi Sosial (K1)	Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab	0.8
	Sering mengamuk tak terkendali	0.3
	Tidak dapat berbagi dengan perasaan orang lain	0.3
	Menolak atau menghindar untuk bertatap muka	0.6
	Tidak menoleh bila dipanggil	0.4
	Menolak dipeluk	0.3
	Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya	0.6
	Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain	0.3
	Saat bermain, bila didekati malah menjauh	0.2
Komunikasi (K2)	Bermain sangat monoton dan aneh	0.5
	Tidak dapat berimajinasi dalam bermain	0.3
	Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan	0.6
	Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain	0.5
	Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya	0.7
	Bicaranya monoton seperti robot	0.1
	Mimik datar	0.4
	Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh	0.4
Pola Perilaku (K3)	Tidak menyukai boneka lebih menyukai benda menarik perhatiannya seperti botol	0.4
	Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar	0.8
	Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya	0.1
	Bila bepergian harus melalui rute yang sama	0.6
	Ada kelekatan dengan benda tertentu	0.1
	Sering dianggap anak yang senang kerapian	0.6
	Mengulang suatu gerakan tertentu	0.1
	Dapat menjadi dangat hiperaktif atau hipoaktif	0.4
Mengalami gangguan makan	0.3	

Selain nilai CF dari pakar, nilai CF dari pengguna juga diperlukan. Untuk mendapatkan nilai CF dari pengguna, digunakan metode kuantifikasi pertanyaan. Metode ini mengubah masukan pengguna ke dalam bentuk angka. Kriteria yang digunakan untuk mendapatkan nilai CF pengguna adalah frekuensi munculnya gejala. Frekuensi ini dibagi menjadi lima kriteria frekuensi, dengan nilai CF: 0 (tidak pernah), 0.2 (pernah), 0.4 (jarang), 0.6 (sering), 0.8 (sangat sering), 1 (hampir selalu). Untuk menentukan nilai CF dari kriteria gangguan autistik, digunakan persamaan CF paralel :

$$CF[h,e1^e2] = CF[h,e1] + CF[h,e2] \cdot (1 - CF[h,e1]) \text{ dengan :}$$

- $CF[h,e1^e2]$ = faktor kepastian paralel
- $CF[h,e1]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e pertama
- $CF[h,e2]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e kedua

Dalam pendiagnosisan penyakit, suatu hipotesis dapat menjadi evidence untuk aturan lain. Karena itulah penghitungan nilai CF ini dilakukan sebanyak gejala yang dimasukkan oleh pengguna sistem. Setelah didapatkan nilai CF masing – masing kriteria gangguan autistik, langkah berikutnya adalah menghitung nilai CF autisme. Untuk menghitung nilai CF autisme, persamaan yang digunakan adalah :

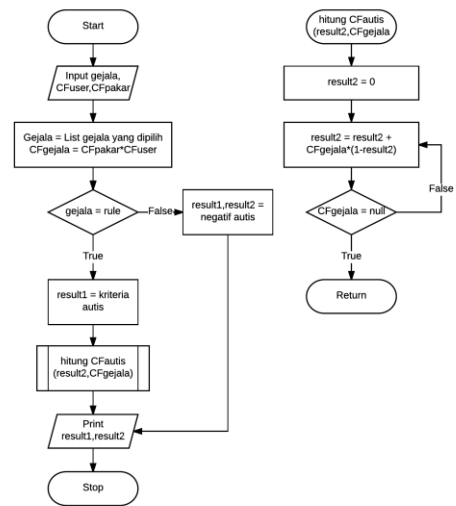
$$CF_{\text{autisme}} = \frac{CF(K1)+CF(K2)+CF(K3)}{3} \dots\dots\dots(2)$$

dengan :

- CF_{autisme} = faktor kepastian autisme
- $CF(K1)$ = faktor kepastian gangguan interaksi sosial
- $CF(K2)$ = faktor kepastian gangguan komunikasi
- $CF(K3)$ = faktor kepastian gangguan pola perilaku

E. Perancangan Aplikasi

Gambar 2 merupakan alur jalannya sistem. Pengguna memulai dengan memasukkan gejala yang kemudian dicek berdasarkan aturan yang ada. Sistem kemudian akan menghitung CF untuk setiap kriteria gejala.

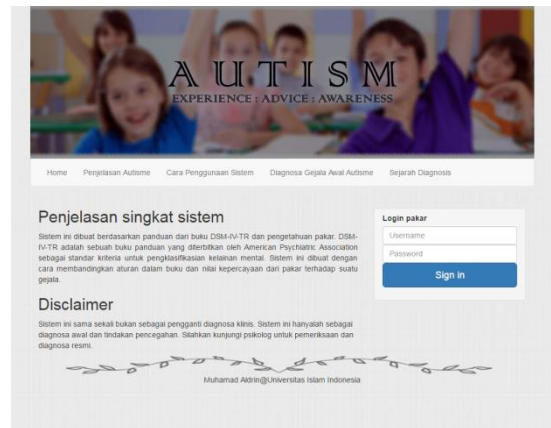


Gambar 2. Diagram Alir Aplikasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

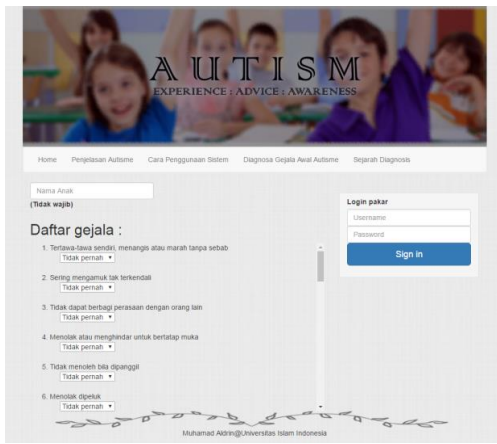
A. Antar Muka Aplikasi

Sistem pakar dibangun dengan antar muka yang mudah digunakan oleh pengguna dalam penggunaan sistem. Antar muka dapat membantu pengguna lebih memahami sistem yang digunakan. Ketika pengguna pertama kali masuk ke dalam sistem, pengguna akan memasuki halaman utama seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



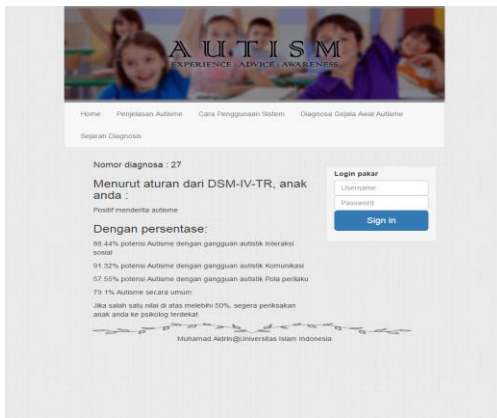
Gambar 3 Halaman Utama Aplikasi

Kemudian halaman diagnosis dapat diakses dengan mengklik tab 'Diagnosa Gejala Awal Autisme' dan akan menampilkan halaman untuk memasukkan frekuensi gejala – gejala yang tampak seperti yang ditunjukkan oleh gambar 4.



Gambar 4. Halaman Diagnosis

Hasil dari diagnosis kemudian ditampilkan seperti pada gambar 5. Dari halaman hasil diagnosis pengguna juga dapat mengetahui persentase seseorang kemungkinan terkena autisme berdasar tiga kriteria : interkasi sosial, komunikasi, dan pola perilaku.



Gambar 5. Halaman Hasil Diagnosis

B. Pengujian Kinerja Perangkat Lunak

Pengujian kinerja perangkat lunak bertujuan untuk menguji sistem untuk membuktikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan optimal. Sistem pakar ini menggunakan dua model keputusan, yaitu rule based dan certainty factor. Pada penggunaan rule based, aturan menggunakan aturan yang telah ditentukan dalam buku Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder IV Text Revision (DSM-IV-TR). Sedangkan pada certainty factor, CF didapat dari pakar dan masukkan pengguna. Sistem memproses masukkan pengguna menggunakan rule based yang kemudian dihitung persentase kemungkinannya CF dari pakar dan pengguna.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah suatu sistem berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan pada sistem dengan menggunakan data seperti yang ditunjukkan oleh tabel 4 :

Tabel 4. CONTOH DATA UJI APLIKASI

Gejala	CF pakar	Frekuensi
Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab	0.8	Sering
Sering mengamuk tak terkendali	0.3	Tidak pernah
Tidak dapat berbagi perasaan dengan orang lain	0.3	Jarang
Menolak atau menghindari untuk bertatap muka	0.6	Sangat sering
Tidak menoleh bila dipanggil	0.4	Sangat sering
Menolak dipeluk	0.3	Tidak pernah
Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya	0.6	Jarang
Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain	0.3	Pernah
Saat bermain, bila didekati malah menjauh	0.2	Tidak pernah
Bermain sangat monoton dan aneh	0.5	Sangat sering
Tidak dapat berimajinasi dalam bermain	0.3	Pernah
Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan	0.6	Hampir selalu
Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain	0.5	Sering
Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya	0.7	Pernah
Bicaranya monoton seperti robot	0.1	Sering
Mimik datar	0.4	Tidak pernah
Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh	0.4	Sangat sering
Tidak menyukai mainan, lebih menyukai benda yang menarik perhatiannya misalnya seperti obeng	0.4	Jarang
Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar	0.8	Tidak pernah
Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya	0.1	Tidak pernah
Bila bepergian harus melalui rute yang sama	0.6	Tidak pernah
Ada kelekatan dengan benda tertentu	0.1	Sering
Sering dianggap anak yang senang kerapian	0.6	Sering
Mengulang suatu gerakan tertentu	0.1	Tidak pernah
Dapat menjadi sangat hiperaktif atau hipoaktif	0.4	Jarang
Susah ketika disuruh makan	0.3	Tidak pernah

Data di atas merupakan data pasien yang positif menderita autisme dengan gangguan autistik komunikasi. Nilai dari setiap parameter merupakan hasil dari penilaian pakar pada saat melakukan diagnosis. Data di atas digunakan sebagai data uji dan dimasukkan ke dalam sistem sehingga sistem kemudian menghasilkan keluaran seperti pada gambar 5.

C. Pengujian Akurasi

Selain pengujian sistem, diperlukan juga pengujian akurasi untuk mengukur seberapa tepat hasil diagnosis dari sistem. Untuk menguji akurasi, hasil diagnosis dari aplikasi dibandingkan dengan hasil diagnosis dari Pakar. Perbandingan diagnosis dari aplikasi dengan diagnosis dari pakar bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. PERBANDINGAN DIAGNOSIS PAKAR DAN APLIKASI

Nama	Hasil Pakar	Hasil Sistem
Orang1	Positif	Positif
Orang2	Positif	Positif
Orang3	Positif	Positif
Orang4	Negatif	Positif
Orang5	Positif	Positif
Orang6	Positif	Positif
Orang7	Negatif	Positif
Orang8	Positif	Positif
Orang9	Positif	Positif
Orang10	Positif	Positif
Orang11	Negatif	Positif
Orang12	Positif	Positif
Orang13	Positif	Positif
Orang14	Positif	Negatif potensi gangguan komunikasi
Orang15	Negatif	Positif

Kolom “Hasil pakar” merupakan data-data diagnosis pakar pada pasien seperti yang ditunjukkan pada tabel II. Hasil perbandingan menunjukkan :

- 10 orang dinyatakan menderita autisme baik secara nyata maupun hasil uji sistem. (True Positive)
- 0 orang dinyatakan tidak menderita autisme baik secara nyata maupun hasil uji sistem. (True Negative)
- 1 orang sebenarnya menderita autisme tetapi hasil pengujian sistem menunjukkan negatif. (False Negative)
- 4 orang sebenarnya tidak menderita autisme tetapi hasil pengujian sistem menunjukkan positif menderita autisme. (False Positive)

Dari hasil di atas dapat dihitung nilai akurasi dari sistem sebesar:

- True positive value

$$\frac{10}{10+1} \times 100\% = 90,9\%$$
- True negative value

$$\frac{0}{0+4} \times 100\% = 0\%$$
- False positive value

$$\frac{4}{0+4} \times 100\% = 100\%$$
- False negative value

$$\frac{1}{10+1} \times 100\% = 9,1\%$$

Dari hasil perhitungan di atas, FP bernilai 100% dan TN bernilai 0% karena tidak adanya kasus di mana terjadi true negative. Dari data di atas, seseorang didiagnosis positif menderita autisme oleh pakar, tetapi karena tidak sesuai aturan

dalam sistem maka sistem mendiagnosa Indra tidak menderita autisme. Namun sistem tetap memberikan jawaban bahwa Indra memiliki potensi menderita autisme sehingga dapat dianggap bahwa sistem tetap memberikan hasil positif. Hal ini dikarenakan ketika seorang pasien penderita autisme datang ke seorang psikolog, maka meskipun pasien menunjukkan gejala autisme, ada kemungkinan hasil diagnosis berupa negatif. Sedangkan pada sistem, selama pasien menunjukkan satu gejala maka sistem akan menganggap bahwa pasien berpotensi menderita autisme. Hal ini mengakibatkan kasus true negative tidak mungkin terjadi. Oleh karena itu pada penelitian ini hasil nilai FP dan TN diabaikan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sistem dapat digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan diagnosis sederhana penyakit autisme apabila gejala – gejala pada anak telah diobservasi dan diketahui frekuensinya. Sistem dapat memberikan persentase kemungkinan seorang anak menderita autisme kriteria tertentu.

B. Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat menggunakan logika fuzzy pada CF untuk menambah akurasi hasil diagnosis dan pembaruan aturan dengan menggunakan aturan dari Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder V (DSM-V). Selain itu sistem pakar ini dapat dikembangkan untuk dapat membedakan jenis – jenis autisme seperti sindrom rett atau sindrom asperger.

REFERENSI

- [1] Autism Spectrum Disorder (ASD). (2016, September 26). Retrieved Februari 11, 2017, from Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- [2] Kusumadewi, S. (2003). Teknik dan Aplikasi Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Grosan, C., & Abraham, A. (2011). Rule-Based Expert Systems. In C. Grosan, & A. Abraham, Intelligent Systems; A Modern Approach (pp. 149-185). Springer Berlin Heidelberg
- [4] Gardenia, M., Tursini, & Pratiwi, H. S. (2015, November 4). Sistem Pakar Deteksi Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- [5] Aprilia, D., Johar, A., & Hartuti, P. (2014, November). Sistem Pakar Diagnosa Autisme Pada Anak. Jurnal Rekursif, Vol. 2 No. 2, 92-98.
- [6] Setiaji, A. K. (2013). Sistem Pakar untuk Menentukan Tipe Autisme pada Anak Usia 7-10 Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- [7] Kusrini. (2007). Question Quantification to Obtain User Certainty Factor in Expert System Application for Disease Diagnosis. Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering and Informatics (pp. 765-768). Bandung: Institut Teknologi Bandung.