

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA GANGGUAN AUTIS PADA ANAK MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Arinil Chaq

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, arinilchaq.27@gmail.com

Salamun Rohman Nudin

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, salamunrn@gmail.com

Abstrak

Autisme merupakan salah satu bentuk gangguan tumbuh kembang, berupa sekumpulan gejala akibat adanya kelainan syaraf-syaraf tertentu yang menyebabkan fungsi otak tidak bekerja secara normal sehingga mempengaruhi tumbuh kembang, kemampuan komunikasi, dan kemampuan interaksi social seseorang. Jenis-jenis gangguan autis sendiri pada anak terdiri dari beberapa jenis gangguan yaitu gangguan komunikasi, gangguan interaksi sosial, gangguan dalam bermain, gangguan perilaku serta gangguan perasaan dan emosi. Pada saat ini dalam mendiagnosa gangguan autis pada anak dilakukan secara manual dan sederhana. Kelemahan dari sistem ini adalah seorang pasien selalu membutuhkan tenaga ahli atau dokter untuk mengetahui gangguan autis apa yang dialami tersebut berdasarkan gejala yang dirasakan seorang pasien. Sehingga perlu adanya suatu sistem yang dapat mentrasfer pengetahuan yang dimiliki seorang tenaga ahli atau dokter, maka dibangunlah sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat membantu pekerjaan seorang pakar dalam menangani permasalahannya dengan metode *certainty factor*. Sistem pakar ini dengan menggunakan metode *certainty factor* dapat membantu seseorang untuk mendiagnosa jenis gangguan autis pada anak dengan gejala yang tampak tanpa melalui tes medis, serta memberikan solusi pada hasil diagnosa. Besarnya nilai CF total ditentukan oleh banyaknya kecocokan antara gejala dan gangguan serta besarnya nilai CF pada tiap aturan pada kaidah diagnosa.

Kata kunci : *Autisme, sistem pakar, certainty factor.*

Abstract

Autism is one form of growth disorders, such as a set of symptoms from abnormalities of certain nerves that causes brain function does not work normally so that influence growth and development, communication skills, and the ability of a person's social interaction. Types of autistic disorder in children themselves made up of several types of disorders are disorders of communication, impaired social interactions, impaired in play, behavioral disorders and impaired feelings and emotions. At this time in diagnosing autistic disorder in children is done manually and simple. The drawback of this system is a patient always need an expert or doctor to find out what happened to autistic disorder is based on the perceived symptoms of a patient. So it needs a system that can transfer the knowledge of an expert or a doctor, he built an expert system application that can help the work of an expert in handling the problem with certainty factor method. This expert system by using certainty factor can help one to diagnose the type of autistic disorder in children with symptoms that appear without going through medical tests, and provide solutions to the diagnosis. The value of CF is determined by the total number of matches between symptoms and disorders as well as the value of CF for each rule in the rule diagnostics.

Keywords: *Autism, expert systems, certainty factor.*

PENDAHULUAN

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan

militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang, misalnya: Bisnis, Kesehatan, Pendidikan, Psikologi, Permainan dan sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu

kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.

Aplikasi sistem pakar diciptakan agar menyerupai pengetahuan seorang pakar dalam bidang tertentu. Keberadaan aplikasi sistem pakar sangat membantu penggunaannya dalam memprediksi sesuatu, pengetahuan yang ada di dalam aplikasi sistem paka, diadaptasi dari pengetahuan seorang pakar yang berkompeten dalam bidang tertentu. Maka dari itu kebenaran hasil dari system pakar dapat dipertanggungjawabkan.

Autisme merupakan salah satu bentuk gangguan tumbuh kembang, berupa sekumpulan gejala akibat adanya kelainan syaraf-syaraf tertentu yang menyebabkan fungsi otak tidak bekerja secara normal sehingga mempengaruhi tumbuh kembang, kemampuan komunikasi, dan kemampuan interaksi social seseorang. Gejala-gejala autisme dapat terlihat dari adanya penyimpangan dari ciri-ciri tumbuh kembang anak secara normal (Danuatmaja,2003).

Menurut data dari UNESCO pada tahun 2011, terdapat 35 juta orang penyandang autisme di seluruh dunia. Rata-rata, 6 dari 1000 orang di dunia telah mengidap autisme. Di Amerika Serikat, autisme dimiliki oleh 11 dari 1000 orang. Sedangkan di Indonesia, perbandingannya 8 dari setiap 1000 orang. (Danuatmaja,2003).

Hal yang menyebabkan naiknya angka pengidap autisme diatas selanjutnya dikemukakan oleh Kepala Pusat Inteligensia Kesehatan Kemenkes Eka Viora, bahwa pengetahuan publik soal autisme dinilai masih rendah. Imbasnya kerap terjadi penyandang autis terdiskriminasi dan keluarga penderita tidak tahu ke mana harus mencari pertolongan terapi. Di kotabesar memang masyarakat sudah mulai mengenal autis. Namun di banyak daerah, banyak yang belum paham soal autisme dan tidak memiliki sarana penanganannya.

Pembuatan aplikasi sistem pakar ini memiliki tujuan dan manfaat. Tujuan aplikasi ini adalah membantu kinerja pakar dalam mendiagnosa seorang pasien dan menampilkan hasil diagnosa pasien sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut. Manfaat dari aplikasi ini adalah sebagai dasar dalam penyusunan tugas akhir untuk mendapatkan data gejala serta gangguan autis pada anak dan menambah pengetahuan mengenai penerapan sistem pakar pada anak autis. Aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode certainty factor (factor kepastian). Certainty factor adalah nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Menurut Fauziah, 2008 Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha

mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini , orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik ‘sedikit’ rumit ataupun rumit sekalipun ‘tanpa’ bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain :

1. Menurut Durkin, Sistem pakar adalah suatu program computer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio, Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley, Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bias menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (Certanity Factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Kusumadewi, 2003). Certanity Factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

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

dengan:

$CF[H,E]$ = Certainty Factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak

$MB[H,E]$ = ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD[H,E]$ = ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Certainty factor untuk kaidah premis Tunggal

$$CF[H,E]1= CF[H] * CF[E]].....(2)$$

Nilai certainty factor ada 2, yaitu:

1. Nilai certainty factor kaidah yang nilainya melekat pada suatu kaidah/rule tertentu dan besarnya nilai diberikan oleh pakar.
2. Nilai certainty factor yang diberikan oleh pengguna untuk mewakili derajat kepastian/keyakinan atas premis (misalnya gejala, kondisi, ciri) yang dialami pengguna.

Pada sistem pakar diagnosa gangguan autis ini, ukuran ketidakpercayaan diabaikan atau dianggap nol. Nilai CF diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu penyakit, sehingga didapat banyak nilai CF untuk tiap gejala. Untuk menentukan nilai CF akhir pada suatu diagnosa maka menggunakan rumus CF paralel sebagai berikut:

$$CF[h,e1^e2] = CF[h,e1] + CF[h,e2] \cdot (1 - CF[h,e1]) \dots (3)$$

Keterangan :

$CF[h,e1^e2]$ = faktor kepastian paralel
 $CF[h,e1]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e pertama (antara 0 dan 1)
 $CF[h,e2]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e kedua (antara 0 dan 1)

Dalam aplikasinya, $CF(H,E)$ merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan $CF(E,e)$ merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya.

Dalam diagnosa suatu penyakit, sangat dimungkinkan beberapa aturan yang menghasilkan satu hipotesis dan suatu hipotesis menjadi evidence bagi aturan lain. Dengan demikian perhitungan diperlukan sebanyak CF gejala yang dipilih sesuai dengan masukan pengguna program ini.

Autis

Autisme bukanlah penyakit menular, namun suatu gangguan perkembangan yang luas yang ada pada anak. Seorang ahli mengatakan autisme adalah dasar dari manusia yang berkepribadian ganda (Sizophren). Autis pada anak berbeda-beda tarafnya dari yang ringan sampai yang berat. Autis dapat terjadi pada siapa saja tanpa membedakan perbedaan status sosial maupun ekonomi. Dengan perbandingan 4:1 pada anak laki-laki. IQ pada anak autis bisa dari yang rendah sampai IQ yang tinggi (Gunawan, 2001).

Autis berasal dari kata 'auto' yang artinya sendiri. Istilah ini dipakai karena mereka yang mengidap gejala autisme seringkali memang terlihat seperti seorang yang hidup sendiri. Mereka seolah-olah hidup di dunianya sendiri dan terlepas dari kontak sosial yang ada disekitarnya.

Autisme merupakan salah satu bentuk gangguan tumbuh kembang, berupa sekumpulan gejala akibat adanya kelainan syaraf-syaraf tertentu yang menyebabkan fungsi otak tidak bekerja secara normal sehingga mempengaruhi tumbuh kembang,

kemampuan komunikasi, dan kemampuan interaksi sosial seseorang. Gejala-gejala autisme dapat terlihat dari adanya penyimpangan dari ciri-ciri tumbuh kembang anak secara normal (Danuatmaja, 2003).

Gangguan Autis Pada Anak

Berikut penjelasan gangguan autis yang diderita pada anak :

1. Gangguan Komunikasi

Gejala-gejala yang diderita anak gangguan komunikasi biasanya kemampuan berbahasa mengalami keterlambatan atau sama sekali tidak bisa bicara, berkomunikasi menggunakan bahasa tubuh, kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain, menirukan kata, bicaranya monoton seperti robot, mimik datar.

Terapi yang dilakukan adalah dengan terapi wicara. Terapi ini menjadi keharusan bagi anak autis karena mereka mengalami keterlambatan bicara dan kesulitan berbahasa.

2. Gangguan Interaksi Sosial

Gejala-gejala yang dialami penderita gangguan interaksi sosial adalah menolak untuk bertatap muka, tidak menoleh bila dipanggil sehingga sering diduga tuli, menolak untuk dipeluk, bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya, tidak berbagi kesenangan dengan orang lain, saat bermain bila didekati malah menjauh.

Terapi yang dilakukan adalah dengan terapi okupasi. Terapi okupasi bertujuan membantu anak autis yang mempunyai perkembangan motorik kurang baik antara lain gerak-geriknya kasar dan kurang luwes. Terapi okupasi akan menguatkan, memperbaiki koordinasi dan keterampilan otot halus anak.

3. Gangguan Dalam Bermain

Gejala-gejala yang dialami anak penderita gangguan dalam bermain adalah bermain sangat monoton, ada kelekatan dengan benda tertentu, bila senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya, tidak menyukai boneka, tidak dapat berimajinasi dalam bermain, sering memperhatikan jari-jarinya sendiri, atau kipas angin yang berputar, bila bepergian harus melewati rute yang sama.

Terapi yang dilakukan adalah dengan terapi bermain. Terapi bermain merupakan usaha penyembuhan untuk mencapai perkembangan fisik, intelektual, emosi, dan sosial anak secara optimal.

4. Gangguan Perilaku

Gejala-gejala yang dialami penderita gangguan perilaku adalah sering dianggap sebagai anak yang senang kerapian, dapat menjadi sangat hiperaktif atau sangat pasif, mengulang suatu gerakan tertentu, gangguan makan.

Terapi yang dilakukan adalah dengan terapi perilaku. Terapi ini bertujuan agar anak autis dapat mengurangi perilaku tidak wajar dan

menggantinya dengan perilaku yang bisa diterima di masyarakat.

5. Gangguan Perasaan dan Emosi

Gejala-gejala yang dialami penderita gangguan perasaan dan emosi adalah tertawa-tawa sendiri, sering mengamuk tak terkendali, tidak dapat berbagi perasaan dengan yang lain.

Terapi yang dilakukan adalah dengan terapi okupasi. Terapi okupasi bertujuan membantu anak autis yang mempunyai perkembangan motorik kurang baik antara lain gerak-geriknya kasar dan kurang luwes. Terapi okupasi akan menguatkan, memperbaiki koordinasi dan keterampilan otot halus anak.

Microsoft Visual Studio (C#)

C# (C sharp) adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mendekati bahasa manusia. Kemunculan bahasa C# ini sebagai jawaban untuk menyederhanakan bahasa perograman pada platform.Net yang diluncurkan tahun 2002.

Bahasa c# secara teknis megadopsi sintak bahasa c/c++ namun kita tidak dipusingkan dengan memory management. Konsistensi API membuat bahasa C# menjadi pilihan dalam membuat kode program diatas platform Windows.

Bahasa c# mendukung object-oriented dan juga dynamics programming. Ini menambah daftar kemudahan belajar bahasa c#. (Kurniawan, 2013)

MySQL

Database MYSQL merupakan sistem manajemen basis data SQL yang sangat terkenal dan bersifat Open Source. MySQL dibangun, didistribusikan dan didukung oleh MYSQL AB. MYSQL AB merupakan perusahaan komersial yang dibiayai oleh pengembang MYSQL.

Sebenarnya software MYSQL mempunyai dua macam lisensi. Lisensi pertama bersifat open source dengan menggunakan GNU General Public Lisensi dan lisensi ke dua berupa lisensi komersial standar (standard commercial license) yang dapat dibeli dari MYSQL AB.

MYSQL dapat didefinisikan sebagai sistem manajemen database. Database sendiri merupakan struktur penyimpanan data. Untuk menambah, mengakses dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database komputer, diperlukan sistem manajemen database seperti MYSQL Server. Selain itu MYSQL dapat dikatakan sebagai basis data terhubung (RDBMS). Database terhubung menyimpan data pada tabel-tabel terpisah. Hal tersebut akan menambah kecepatan dan fleksibilitasnya.

Server database MYSQL mempunyai kecepatan akses tinggi, mudah digunakan dan andal. MYSQL dikembangkan untuk menangani database yang besar secara cepat dan telah sukses digunakan selama bertahun-tahun sehingga membuat server MYSQL cocok untuk mengakses database di internet. Dan MYSQL juga merupakan sistem client-server yang

terdiri atas multithread SQL Server yang mendukung software client dan library yang berbeda.

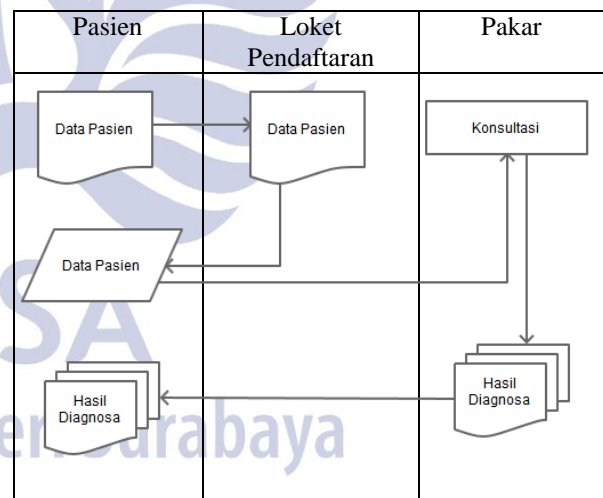
Fitur utama MYSQL adalah ditulis dalam bahasa C dan C++, bekerja dalam berbagai platform, menyediakan mesin penyimpanan transaksi dan nontransaksi, mempunyai library yang dapat ditempelkan pada aplikasi yang berdiri sendiri sehingga aplikasi tersebut dapat digunakan pada komputer yang tidak mempunyai jaringan dan mempunyai sistem password yang fleksibel dan aman, dapat menangani basis data dalam skala besar. (Kustiyahningsih, 2011)

METODE REKAYASA

Sistem Yang Berjalan

Tahap ini merupakan tahap dilakukannya analisa terhadap sistem berjalan, kemudian dilakukan analisa tentang input, output dan proses sistem. Analisa bertujuan untuk mengenali lebih jauh apakah sistem yang digunakan selama ini masih layak digunakan.

Dalam analisis sistem, sistem lama yang berjalan pada anak autis adalah seorang pasien datang pada pakar untuk melakukan konsultasi. Hal ini masih berjalan dengan sederhana dan manual. Ketika seorang pasien sedang konsultasi harus mengisi data pasien terlebih dahulu. Setelah melakukan pengisian data, pasien menceritakan gejala-gejala yang dialami dan pakar bisa mendiagnosa hasil konsultasi tersebut. Lalu, pasien diberi laporan data hasil diagnosa dari pakar.



Gambar 1. Flowmap Sistem Yang Berjalan

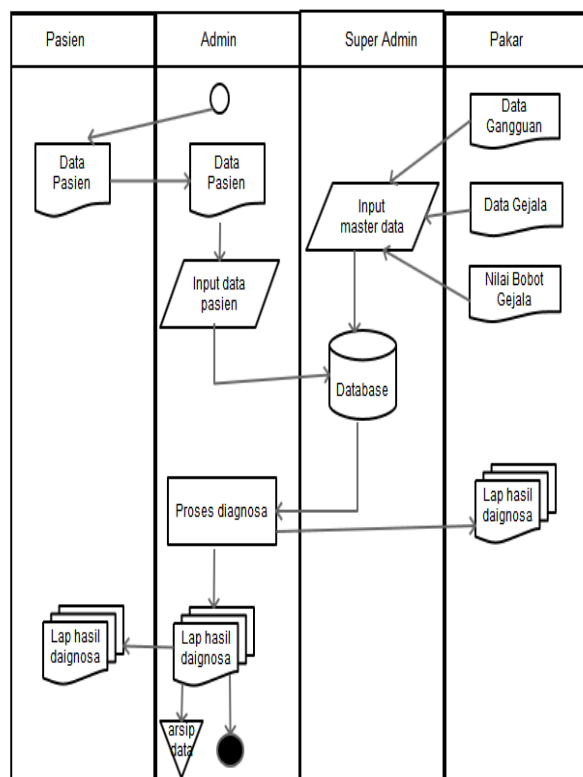
Sistem Yang Diajukan

Tahap ini merupakan tahap dilakukannya analisa terhadap sistem usulan (sistem baru). Analisa ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah kinerja dalam mendiagnosa suatu gangguan yang mungkin dialami anak autis. Berikut ini adalah Bagan alur sistem baru sistem pakar (admin yang menjalankan):

- Admin menerima informasi data pasien dari pasien selanjutnya menginputkannya kedalam

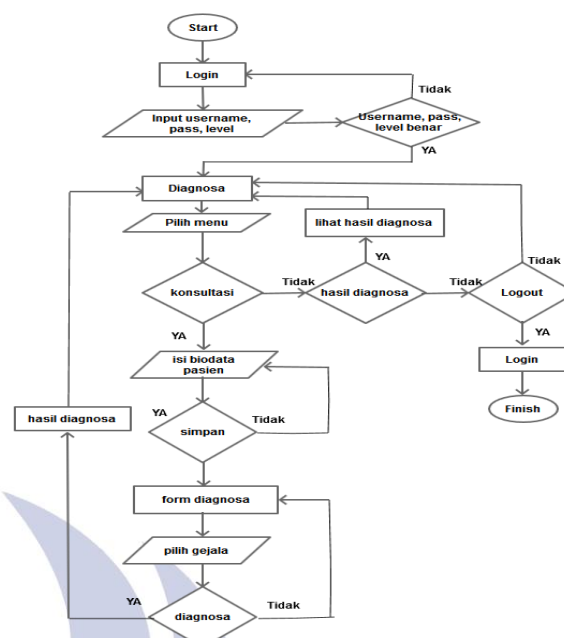
program. Laporan biodata pasien disimpan dalam database program.

- Super admin menerima data gejala, data gangguan dan data solusi sementara dari Pakar ke dalam program dan disimpan ke dalam database.
- Admin melakukan diagnosa sesuai gejala yang dirasakan pasien.
- Hasil diagnosa disimpan dalam program dan diberikan kepada pakar dan pasien.



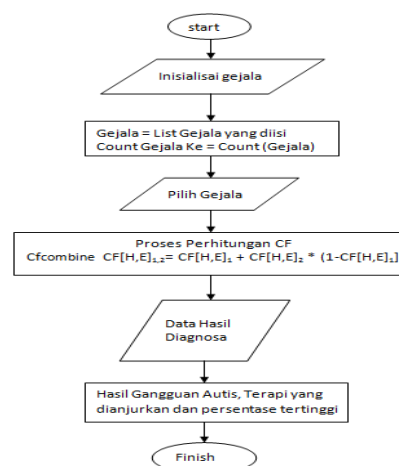
Gambar 2. Flowmap Sistem Baru Diagnosa Gangguan Penyakit

Menjelaskan alur sistem dengan level user Admin. Pada alur ini akan dijelaskan proses diagnosa penyakit atau gangguan yang dialami pasien dengan bantuan admin. Pertama user harus login dengan memasukkan username, password, level user (Admin). Selanjutnya akan masuk ke menu utama diagnosa. Pada menu utama diagnosa terdapat pilihan menu diagnosa, daftar pasien dan cari pasien. Pada menu daftar pasien user harus memasukkan biodata pasien terlebih dahulu untuk melakukan proses diagnosa. Selanjutnya user menjawab semua pertanyaan gejala yang dirasakan oleh pasien. Kemudian program akan melakukan proses diagnosa. Setelah itu hasil diagnosa akan disimpan. Pada menu hasil diagnosa, user dapat melihat dan mencari hasil diagnosa yang pernah dilakukan sebelumnya. Menu Logout untuk keluar dari sistem dan kembali ke menu utama login. Alur sistem dengan level admin selesai.



Gambar 3. Flowchart Diagnosa

Flowchart metode certainty factor menjelaskan proses perhitungan diagnosa mengenai penyakit yang diderita. Pasien terlebih dahulu memilih gejala yang dialami kemudian sistem akan memproses gejala yang dipilih tersebut dengan menggunakan perhitungan CF selanjutnya pasien tersebut akan dapat mengetahui hasil diagnosa berupa hasil penyakit dan solusi pengobatannya. Berikut Tampilan dari proses diagnosa dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.



Gambar 4. Flowchart Certainty Factor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara operasional, program yang telah dibuat dapat beroperasi dengan baik dan sudah sesuai dengan yang telah dirancang pada bagian alur data.

Pada aplikasi ini cara kerja program berdasarkan pada rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Saat pertama kali program dijalankan, maka tampilan

awal adalah menu login. User harus login melalui menu ini dengan level user yang telah ditentukan dalam aplikasi ini.

Pada awal menjalankan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Autis pada Anak Menggunakan Metode *Certainty Factor*, Setelah sukses login, user akan mendapatkan menu sesuai hak aksesnya berdasarkan status masing-masing user yaitu super admin, pakar dan admin dengan menu yang berbeda-beda, setelah sukses melakukan *login*. tampilan pertama yang keluar adalah halaman menu *login*. Menu login berfungsi untuk validasi user dan menentukan hak akses. Cara pertama, memilih menu *login* kemudian memasukkan username, password dan level untuk masuk kedalam aplikasi.

Gambar 5. Form Menu Login

Setelah user mengakses halaman aplikasi sistem pakar, apabila user ingin melakukan pemeriksaan maka user harus memasukkan data pasien terlebih dahulu seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 6. Implementasi Input Data pasien

Setelah melakukan pengisian data pasien, maka user akan melakukan pemeriksaan terhadap pasien dengan menjawab semua pertanyaan yang tersedia

dalam form diagnosa untuk mengetahui hasil dari konsultasi pasien

Gambar 7. Implementasi Diagnosa

Berikut cara perhitungan nilai *certainty factor* pada suatu diagnosa gangguan autis pada anak:

Tania putri melakukan diagnosa dengan menjawab semua pertanyaan yang dirasakan pasien dengan gejala dibawah ini. Langkah pertama, pakar menentukan nilai, Kemudian dilanjutkan dengan penentuan nilai bobot *user*

Tabel 1. Tabel Nilai User

No	Keterangan	Nilai User
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sedikit Yakin	0.4
4	Cukup Yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat Yakin	1

Tabel 2. Contoh Perhitungan CF

Gangguan	Pertanyaan Gejala	CF pakar	CF Pasien
Dalam Bermain	Bermain sangat monoton dan aneh	0.5	0.8
	Ada kelekatan dengan benda tertentu	0.1	0.6
	Jika senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya	0.1	0
	Tidak menyukai boneka melainkan benda menarik seperti botol	0.4	0.4

	Tidak dapat berimajinasi dalam bermain	0.3	0.2
	Bila bepergian harus melalui rute yang sama	0.6	0
	Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar	0.8	0
Interaksi Sosial	Menolak atau menghindari untuk bertatap muka	0.6	0.8
	Tidak menoleh bila dipanggil	0.4	0.8
	Menolak dipeluk	0.3	0
	Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya	0.6	0.4
	Tidak berbagi dengan orang lain	0.3	0.2
	Saat bermain, bila didekati malah menjauh	0.2	0
Komunikasi	Perkembangan berbahasa mengalami keterlambatan	0.6	1
	Kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain	0.5	0.6
	Menirukan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya	0.7	0.2
	Bicaranya monoton seperti robot	0.1	0.6
	Mimik datar	0.4	0
	Berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh	0.4	0.8
Perasaan dan Emosi	Tertawa-tawa sendiri, menangis atau marah tanpa sebab	0.8	0.6
	Sering mengamuk tak terkendali	0.3	0
	Tidak dapat berbagi dengan perasaan orang lain	0.3	0.4
Perilaku	Sering dianggap anak yang senang kerapian	0.6	0.6
	Mengulang suatu gerakan tertentu	0.1	0
	Dapat menjadi dangat hiperaktif atau hipoaktif	0.5	0.4
	Mengalami gangguan makan	0.3	0

Langkah kedua, kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengalikan CF pakar dengan CF pasien menjadi :

■ Gangguan Dalam Bermain

$$CF[H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 0,5 \times 0,8 = 0,4$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0,1 \times 0,6 = 0,06$$

$$CF[H,E]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 0,1 \times 0 = 0$$

$$CF[H,E]4 = CF[H]4 * CF[E]4$$

$$= 0,4 \times 0,4 = 0,16$$

$$CF[H,E]5 = CF[H]5 * CF[E]5$$

$$= 0,3 \times 0,2 = 0,06$$

$$CF[H,E]6 = CF[H]6 * CF[E]6$$

$$= 0,6 \times 0 = 0$$

$$CF[H,E]7 = CF[H]7 * CF[E]7$$

$$= 0,8 \times 0 = 0$$

■ Gangguan Interaksi Sosial

$$CF[H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 0,6 \times 0,8 = 0,48$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0,4 \times 0,8 = 0,32$$

$$CF[H,E]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 0,3 \times 0 = 0$$

$$CF[H,E]4 = CF[H]4 * CF[E]4$$

$$= 0,6 \times 0,4 = 0,24$$

$$CF[H,E]5 = CF[H]5 * CF[E]5$$

$$= 0,3 \times 0,2 = 0,06$$

$$CF[H,E]6 = CF[H]6 * CF[E]6$$

$$= 0,2 \times 0 = 0$$

■ Gangguan Komunikasi

$$CF[H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0,5 \times 0,6 = 0,3$$

$$CF[H,E]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 0,7 \times 0,2 = 0,14$$

$$CF[H,E]4 = CF[H]4 * CF[E]4$$

$$= 0,1 \times 0,6 = 0,06$$

$$CF[H,E]5 = CF[H]5 * CF[E]5$$

$$= 0,4 \times 0 = 0$$

$$CF[H,E]6 = CF[H]6 * CF[E]6$$

$$= 0,4 \times 0,8 = 0,32$$

■ Gangguan Perasaan dan Emosi

$$CF[H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 0,8 \times 0,6 = 0,48$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0,3 \times 0 = 0$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]3 &= CF[H]3 * CF[E]3 \\ &= 0,3 \times 0,4 = 0,12 \end{aligned}$$

▪ Gangguan Perilaku

$$\begin{aligned} CF[H,E]1 &= CF[H]1 * CF[E]1 \\ &= 0,6 \times 0,6 = 0,36 \\ CF[H,E]2 &= CF[H]2 * CF[E]2 \\ &= 0,1 \times 0 = 0 \\ CF[H,E]3 &= CF[H]3 * CF[E]3 \\ &= 0,5 \times 0,4 = 0,2 \\ CF[H,E]4 &= CF[H]4 * CF[E]4 \\ &= 0,3 \times 0 = 0 \end{aligned}$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah.

$$CF \text{ Kombinasi} = CF[h,e1^2] = CF[h,e1] + CF[h,e2] \cdot (1 - CF[h,e1])$$

▪ Gangguan Dalam Bermain

$$\begin{aligned} CF(A) &= CF1 + CF2 * [1 - CF1] \\ &= 0,4 + 0,06 * [1 - 0,4] \\ &= 0,4 + 0,06 * 0,6 \\ &= 0,4 + 0,036 \\ &= 0,436 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(B) &= CF(A) + CF3 * [1 - CF(A)] \\ &= 0,436 + 0 * [1 - 0,436] \\ &= 0,436 + 0 * 0,564 \\ &= 0,436 + 0 \\ &= 0,436 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(C) &= CF(B) + CF4 * [1 - CF(B)] \\ &= 0,436 + 0,16 * [1 - 0,436] \\ &= 0,436 + 0,16 * 0,564 \\ &= 0,436 + 0,09024 \\ &= 0,52624 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(D) &= CF(C) + CF5 * [1 - CF(C)] \\ &= 0,52624 + 0,06 * [1 - 0,52624] \\ &= 0,52624 + 0,06 * 0,47376 \\ &= 0,52624 + 0,0284256 \\ &= 0,5546656 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(E) &= CF(D) + CF6 * [1 - CF(D)] \\ &= 0,5546656 + 0 * [1 - 0,52624] \\ &= 0,5546656 + 0 * 0,4453344 \\ &= 0,5546656 + 0 \\ &= 0,5546656 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(F) &= CF(E) + CF7 * [1 - CF(E)] \\ &= 0,5546656 + 0 * [1 - 0,52624] \\ &= 0,5546656 + 0 * 0,4453344 \\ &= 0,5546656 + 0 \\ &= 0,5546656 \end{aligned}$$

▪ Gangguan Interaksi Sosial

$$\begin{aligned} CF(A) &= CF1 + CF2 * [1 - CF1] \\ &= 0,48 + 0,32 * [1 - 0,48] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,48 + 0,32 * 0,52 \\ &= 0,48 + 0,1664 \\ &= 0,6464 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(B) &= CF(A) + CF3 * [1 - CF(A)] \\ &= 0,6464 + 0 * [1 - 0,6464] \\ &= 0,6464 + 0 * 0,3536 \\ &= 0,6464 + 0 \\ &= 0,6464 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(C) &= CF(B) + CF4 * [1 - CF(B)] \\ &= 0,6464 + 0,24 * [1 - 0,6464] \\ &= 0,6464 + 0,24 * 0,3536 \\ &= 0,6464 + 0,084864 \\ &= 0,731264 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(D) &= CF(C) + CF5 * [1 - CF(C)] \\ &= 0,731264 + 0,06 * [1 - 0,731264] \\ &= 0,731264 + 0,06 * 0,268736 \\ &= 0,731264 + 0,01612416 \\ &= 0,74738816 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(E) &= CF(D) + CF6 * [1 - CF(D)] \\ &= 0,74738816 + 0 * [1 - 0,74738816] \\ &= 0,74738816 + 0 * 0,25261184 \\ &= 0,74738816 + 0 \\ &= 0,74738816 \end{aligned}$$

▪ Gangguan Komunikasi

$$\begin{aligned} CF(A) &= CF1 + CF2 * [1 - CF1] \\ &= 0,6 + 0,3 * [1 - 0,6] \\ &= 0,6 + 0,3 * 0,4 \\ &= 0,6 + 0,12 \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(B) &= CF(A) + CF3 * [1 - CF(A)] \\ &= 0,72 + 0,14 * [1 - 0,72] \\ &= 0,72 + 0,14 * 0,28 \\ &= 0,72 + 0,032 \\ &= 0,7592 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(C) &= CF(B) + CF4 * [1 - CF(B)] \\ &= 0,7592 + 0,06 * [1 - 0,7592] \\ &= 0,7592 + 0,06 * 0,2408 \\ &= 0,7592 + 0,014448 \\ &= 0,773648 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(D) &= CF(C) + CF5 * [1 - CF(C)] \\ &= 0,773648 + 0 * [1 - 0,773648] \\ &= 0,773648 + 0 * 0,226352 \\ &= 0,773648 + 0 \\ &= 0,773648 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(E) &= CF(D) + CF6 * [1 - CF(D)] \\ &= 0,773648 + 0,32 * [1 - 0,773648] \\ &= 0,773648 + 0,32 * 0,226352 \\ &= 0,773648 + 0,07243264 \\ &= 0,84608064 \end{aligned}$$

▪ Gangguan Perasaan dan Emosi

$$CF(A) = CF1 + CF2 * [1 - CF1]$$

$$= 0,48 + 0 * [1 - 0,48]$$

$$= 0,48 + 0 * 0,52$$

$$= 0,48 + 0$$

$$= 0,48$$

$$CF(B) = CF(A) + CF3 * [1 - CF(A)]$$

$$= 0,48 + 0,12 * [1 - 0,48]$$

$$= 0,48 + 0,12 * 0,52$$

$$= 0,48 + 0,0624$$

$$= 0,5424$$

▪ Gangguan Perilaku

$$CF(A) = CF1 + CF2 * [1 - CF1]$$

$$= 0,36 + 0 * [1 - 0,36]$$

$$= 0,36 + 0 * 0,64$$

$$= 0,36 + 0$$

$$= 0,36$$

$$CF(B) = CF(A) + CF3 * [1 - CF(A)]$$

$$= 0,36 + 0,2 * [1 - 0,36]$$

$$= 0,36 + 0,2 * 0,64$$

$$= 0,36 + 0,128$$

$$= 0,488$$

$$CF(C) = CF(B) + CF4 * [1 - CF(B)]$$

$$= 0,488 + 0 * [1 - 0,488]$$

$$= 0,488 + 0 * 0,512$$

$$= 0,488 + 0$$

$$= 0,488$$

Jadi, dari hasil perhitungan nilai cf diatas pasien mengalami gangguan komunikasi dengan nilai 0,84608064 dan persentase terbesar yaitu 84,608064%.

Data Hasil	
Hasil Diagnosa Gangguan Anak Autis Menggunakan Metode Certainty Factor	
Nama Pasien	Taniaputri
Usia	2 Tahun
Tanggal	10-04-2016
Gejala	<p>Bermain sangat monoton dan aneh.Yakin Ada kelekatan dengan benda tertentu.Cukup Bila senang satu mainan tidak mau mainan yang lainnya.Tidak Tidak menyukai boneka melainkan benda yang menarik seperti botol.Sedikit Tidak dapat berimajinasi dalam bermain.Tidak tahu Bila besepangan harus melalui rule yang sama.Tidak Sering memperhatikan jari-jarinya sendiri atau kipas angin yang berputar.Tidak Menolak atau menghindar untuk bertatap muka.Yakin Tidak menoleh jika dipanggil.Yakin Menolak dipeluk.Tidak Bila menginginkan sesuatu berharap orang tersebut melakukan sesuatu untuknya.Sedikit Tidak berbagi kesenangan dengan orang lain.Tidak tahu Saat bermain bila didekati malah menjauh.Tidak Kemampuan berbahasa mengalami keterlambatan.Sangat Yakin kata-kata yang tidak dapat dimengerti orang lain.Cukup Menirikan kata, kalimat atau lagu tanpa tahu artinya.Tidak tahu Bicaranya monoton seperti robot.Cukup Mimik datar.Tidak berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tubuh.Yakin Tertawa-tawa sendiri, menanga atau marah tanpa sebab.Cukup Sering mengaum tak terkendali.Tidak Tidak dapat berbagi perasaan dengan orang lain.Sedikit Sering dianggap anak yang senang kerapian.Cukup Mengulang suatu gerakan tertentu.Tidak Dapat menjadi sangat hiperaktif atau sangat pasif.Sedikit Gangguan makan.Tidak</p>
Nilai CF	84.60
Hasil	Gangguan Komunikasi
Solusi	Terapi yang dilakukan adalah dengan terapi wicara. Terapi ini menjadi keharusan anak autis karena mereka mengalami keterlambatan bicara dan kesulitan berbahasa
Surabaya 10-04-2016	

Gambar 8. Implementasi Hasil Diagnosa

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pembuatan aplikasi ini dapat diambil kesimpulan yaitu, sistem pakar mendiagnosa gangguan autis dengan menggunakan metode *certainty factor* dapat membantu seseorang untuk mendiagnosa jenis gangguan autis pada anak dengan gejala yang tampak tanpa melalui tes medis, serta memberikan solusi pada hasil diagnosa. Besarnya nilai Cf total ditentukan oleh banyaknya kecocokan antara gejala dan gangguan serta besarnya nilai CF pada tiap aturan pada kaidah diagnosa. Nilai CF berada pada kisaran 0 sampai 1, jika keluaran CF mendekati satu, maka kepastiannya mendekati benar. Selanjutnya sistem ini dapat melakukan perubahan (*update*) dan penambahan data pada basis pengetahuan baik data aturan maupun data-data yang ada didalamnya.

Saran

Sistem pakar diagnosa gangguan autis pada anak ini sangatlah berpengaruh terhadap kesehatan manusia, sehingganya untuk pengembangan sistem ini pada masa yang akan datang diharapkan dapat menambahkan pengetahuan yang lebih lengkap dan terbaru tentang gejala dan jenis gangguan autis pada anak dari pakar yang berbeda. Sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan beberapa metode yang berbeda dalam bentuk berbasis web atau android.

DAFTAR PUSTAKA

- Danuutmaja, Doni.2003. Terapi Anak Autis Dirumah. Jakarta : IISIP.
- Fauzijah, Ami 2008. *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Anak*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kurniawan, Agus (2013). *Seri Belajar Sendiri – Pemrograman C# Untuk Pemula*. Berlin Jerman : People Enterprise Press
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence*.Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kustiyahningsih, Yeni dan Devie Rosa Anamisa, 2011. *Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP & MySQL*. Yogyakarta: Graha Ilmu.